

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА



**ЗБІРНИК  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА**

*Серія педагогічна*

**ВИПУСК 20**

**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ  
МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-  
ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

Кам'янець-Подільський  
2014

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:  
Серія КВ № 14582–3553 ПР від 11.11.2008 р.

Друкується згідно з ухвалою вченої ради Кам'янець-Подільського національного  
університету імені Івана Огієнка, протокол № 9 від 25.09.2014 р.

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України  
(Бюлетень ВАК України. — 2010. — № 6. — С. 4).

Збірник включено до наукометричних баз: **Google Scholar**  
та **Index Copernicus** (Польща, індекс **ICV 2013: 5.84**)

#### Рецензенти:

- БОГДАНОВ І.Т.** – доктор педагогічних наук, професор (Бердянськ, Україна);  
**ДЕСНЕНКО С.І.** – доктор педагогічних наук, професор (Чита, Росія);  
**ЧІОРЮМОВ К.І.** – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України (Київ, Україна).

#### Міжнародна редакційна колегія:

- АТАМАНЧУК П. С.** – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО України (*голова, науковий редактор*) (Кам'янець-Подільський, Україна);  
**БЕНДЕРА І. М.** – доктор педагогічних наук, професор (Кам'янець-Подільський, Україна);  
**ВЕЛИЧКО С.П.** – доктор педагогічних наук, професор (Кіровоград, Україна);  
**ДЕСНЕНКО С.І.** – доктор педагогічних наук, професор (Чита, Росія);  
**ЛЯШЕНКО О.І.** – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України (Київ, Україна);  
**МАРТИНЮК М.Т.** – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України (Умань, Україна);  
**МЕНДЕРЕЦЬКИЙ В.В.** – доктор педагогічних наук, професор (Кам'янець-Подільський, Україна);  
**МИРОНОВА С.П.** – доктор педагогічних наук, професор (Кам'янець-Подільський, Україна);  
**НІКІФОРОВ К.Г.** – доктор фізико-математичних наук, професор, академік РАПН (Калуга, Росія);  
**ПАВЛЕНКО А.І.** – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО України (Запоріжжя, Україна);  
**СЕРГІЄНКО В. П.** – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО України (Київ, Україна);  
**СИРОТІЮК В.Д.** – доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна);  
**ШУТ М.І.** – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України (Київ, Україна);  
**ЩИРБА В.С.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент (*заступник голови*) (Кам'янець-Подільський, Україна).

#### Міжнародна редакційна рада:

- КОНЕТ І.М.** – доктор фізико-математичних наук, професор, академік АНВШ України (*голова*) (Кам'янець-Подільський, Україна);  
**МІХАЛ ВАРХОЛА** – доктор філософії, професор, Президент академічного товариства імені Михайла Балудянського (Братислава, Словаччина);  
**УРШУЛЯ ГРУЦА-МЬОНСІК** – доктор педагогічних наук, ад'юнкт (Жешув, Польща);  
**ІЛЬЇН В.О.** – доктор фізико-математичних наук, професор (Москва, Росія);  
**НІКОРИЧ В.З.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент (Кишинів, Молдова);  
**ОВІД АЗАРЯ ФАРХИ** – доктор-інженер, доцент (Варна, Болгарія);  
**ЕМІЛІЯ ЯНІГОВА** – доктор педагогічних наук, доцент (Ружомберок, Словаччина).

#### Мовний редактор:

- АТАМАНЧУК В.П.** – кандидат філологічних наук, доцент (Кам'янець-Подільський, Україна).

#### Відповідальні секретарі:

- БІЛИК Р.М.** – кандидат педагогічних наук (Кам'янець-Подільський, Україна);  
**ПОВЕДА Т.П.** – кандидат педагогічних наук (Кам'янець-Подільський, Україна);  
**ЧОРНА О.Г.** – старший викладач (Кам'янець-Подільський, Україна);  
**ШУЛКА В.С.** – провідний фахівець центру інформаційних технологій (*технічний секретар, контактна особа*) (Кам'янець-Подільський, Україна).

Адреса редакційної колегії: вул. Уральська, 1, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна, 32300;  
(тел.): (03849) 3-16-01; (факс): (03849) 3-07-83; (E-mail): k-pdu\_mvfv@mail.ru.  
Адреса сайту збірника: <http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507>

3-41 **Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна** / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. — Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. — 318 с.

Видається з 1993 року.

Матеріали збірника є результатом узагальнень досвіду вітчизняних та зарубіжних науковців в аспекті формування предметних і фахових компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю.

Збірник адресований науковцям, науково-педагогічним працівникам, докторантам, аспірантам, магістрантам, студентам та усім, хто переймається проблемами підготовки та становлення майбутнього фахівця освітньої галузі.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
KAMIANETS-PODILSKY IVAN OHIENKO NATIONAL UNIVERSITY



**COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS  
KAMIANETS-PODILSKY IVAN OHIENKO  
NATIONAL UNIVERSITY**

***Pedagogical series***

**ISSUE 20**

**QUALITY MANAGEMENT TRAINING  
OF FUTURE TEACHER IN PHYSICAL  
AND TECHNOLOGICAL PROFILE**

Kamianets-Podilsky  
2014

**Reviewers:**

- BOGDANOV I.T.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Berdyansk, Ukraine);  
**DESNENKO S.I.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Chita, Russia);  
**CHYURYUMOV K.I.** – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine).

**International editorial board:**

- ATAMANCHUK P.S.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academy of ASHE Ukraine (*Chairman, Scientific Editor*) (Kamianets-Podilsky, Ukraine);  
**BENDERA I.M.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);  
**VELYCHKO S.P.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kirovograd, Ukraine);  
**DESNENKO S.I.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Chita, Russian);  
**LIASHENKO O.I.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the NAPS of Ukraine (Kyiv, Ukraine);  
**MARTYNIUK M.T.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the NAPS of Ukraine (Uman, Ukraine);  
**MENDERETSKYY V.V.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);  
**MIRONOVA S.P.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);  
**NIKIFOROV K.G.** – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of RANS (Kaluga, Russia);  
**PAVLENKO A.I.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of ASHE Ukraine (Zaporozhye, Ukraine);  
**SERGIENKO V.P.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of ASHE Ukraine (Kyiv, Ukraine);  
**SYROTIUK V.D.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Ukraine);  
**SHUT N.I.** – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the NAPS of Ukraine (Kyiv, Ukraine);  
**SHCHYRBA V.S.** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor (*Deputy-Chairman*) (Kamianets-Podilsky, Ukraine).

**International Scientific Council:**

- KONET I.M.** – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the ASHS of Ukraine (*Chairman*) (Kamianets-Podilsky, Ukraine);  
**MICHAL VARHOLA** – Doctor of Philosophy, Professor, President of the Academic Society of Michael Baludyanskoho (Bratislava, Slovakia);  
**URSZULA HRUTSA-MONSIK** – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Rzeszow, Poland);  
**IL'IN V.A.** – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor (Moscow, Russia);  
**NIKORYCH V.Z.** – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor (Chisinau, Moldova);  
**OVID HAZARYA FARHI** – Doctor-engineer, Professor (Varna, Bulgaria);  
**EMILIA JANIGOVA** – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Ruzomberku, Slovakia).

**Language Editor:**

- ATAMANCHUK V.P.** – Candidate of Philology, Associate Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine).

**Responsible secretaries:**

- BILUK R.M.** – Candidate of Pedagogical Sciences (Kamianets-Podilsky, Ukraine);  
**POVEDA T.P.** – Candidate of Pedagogical Sciences (Kamianets-Podilsky, Ukraine);  
**CHORNA O.G.** – Senior Lecturer (Kamianets-Podilsky, Ukraine);  
**SHULIKA V.S.** – Senior Specialist of the Center for Information Technology (*Technical Secretary, contact person*) (Kamianets-Podilsky, Ukraine).

**Collection of scientific papers Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University. Pedagogical series /** [Editorial Board Members: P. S. Atamanchuk (Chairman, Scientific Editor) and other]. — Kamianets-Podilsky : Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University, 2014. — Issue 20: Quality Management Training of Future Teacher in Physical and Technological Profile. — 318 p.

*Published since 1993 once a year.*

Materials collection is the result of experience generalization of domestic and foreign scholars in terms of subject formation and professional competencies of future teachers the physical and technological profile.

The collection is addressed to scientists, science teachers, undergraduates, graduates, students and all those who care about the problems of training and formation of future professional education sector.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ  
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА**

*Серія педагогічна*

**ВИПУСК 20**

**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ  
МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-  
ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

---

---

Підписано до друку 15.12.2014. Гарнітура «Таймс».  
Папір офсетний. Друк різнографічний. Формат 60×90 1/8.  
Умов. друк. арк. 39,75. Обл.-вид. арк. 56,5.  
Тираж 150. Зам. № 662.

Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка,  
вул. Огієнка, 61, Кам'янець-Подільський, 32300

Свідоцтво серії ДК № 3382 від 05.02.2009 р.

Надруковано в Кам'янець-Подільському національному  
університеті імені Івана Огієнка,  
вул. Огієнка, 61. Кам'янець-Подільський, 32300

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ.....	6

### РОЗДІЛ 1

#### ДИДАКТИЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ КОМПЕТЕНТІСНОГО СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

<i>Атаманчук П. С.</i> Методологія як найвищий пріоритет у фаховому становленні майбутнього вчителя фізики.....	7
<i>Головко М. В.</i> До проблеми методології наукового школознавства дидактики фізики: доміанти науково-освітньої школи П. С. Атаманчука.....	11
<i>Десненко М. А., Десненко С. И.</i> Автоматизированный контроль знаний и умений студентов как условие подготовки к интернет-тестированию.....	14
<i>Єчкало Ю. В.</i> Методичні основи створення навчально-методичного комплексу нового типу з фізики для студентів вищих навчальних закладів.....	16
<i>Каленик М. В.</i> Організація роботи в малих групах при виконанні міні-проектів з фізики.....	19
<i>Касперський А. В., Кучменко О. М.</i> Формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій в процесі вивчення хімії.....	21
<i>Килимник С. М.</i> Організаційно-педагогічні умови професійно-орієнтованої діяльності студентів з фізики в технологічних коледжах.....	23
<i>Кубанов Р. А.</i> Управління системою якості професійної підготовки майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі.....	27
<i>Кузьменко О. С.</i> Вивчення симетрії слабких взаємодій у процесі вивчення фізики студентами вищих навчальних закладів.....	31
<i>Кух А. М.</i> Модель технології адаптивного навчання фізики.....	34
<i>Ляшенко О. І.</i> Компетентність як об'єкт оцінювання навчальних досягнень учнів.....	36
<i>Мельник О. В.</i> Захист населення в надзвичайних ситуаціях.....	39
<i>Мерзликін О. В.</i> Дослідницькі компетентності з фізики старшокласників: структура, рівні, критерії сформованості.....	42
<i>Панченко Т. В.</i> Зміст предметної компетентності з астрономії учнів старшої школи.....	46
<i>Панчук О. П., Панчук Н. П.</i> Розвиток педагогічних компетентностей у майбутніх фахівців в умовах реформування освіти.....	50
<i>Садовий М. І., Трифонова О. М.</i> Підготовка вчителів технологій з використанням синергетичного підходу.....	53
<i>Семерня О. М.</i> Формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в аспекті проведення практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики».....	56
<i>Шатковська Г. І.</i> Компетенція і компетентність: погляди та уявлення.....	61
<i>Шевченко О. А.</i> Нові інформаційно-комунікаційні технології у навчанні фізики учнів старшої школи.....	64

### РОЗДІЛ 2

#### ОСВІТНІЙ ПРОГНОЗ ЯК МЕХАНІЗМ СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВОЇ ПОБУДОВИ ТА СТВОРЕННЯ ДІЄВИХ МЕТОДОЛОГІЙ ПРЕДМЕТНИХ ДИДАКТИК

<i>Бузько В. Л., Величко С. П.</i> Дистанційна освіта в загальноосвітній школі у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін.....	68
<i>Василенко С. Л.</i> Шляхи модернізації самостійної діяльності з фізики студентів педагогічних університетів.....	71
<i>Величко С. П., Забара О. А.</i> Розвиток фізичної фахової підготовки майбутніх учителів фізики сучасними засобами експериментування.....	73
<i>Грицьких О. В.</i> Організація дослідної роботи учнів під час виконання лабораторного фізичного практикуму у класах з поглибленим вивченням фізики.....	76
<i>Грудинін Б. О.</i> Готовність майбутніх фахівців до використання інновацій у педагогічній діяльності.....	78
<i>Даценко І. П., Мінаєв Ю. П.</i> Навчальні завдання для майбутніх учителів фізики на «перевідкриття» результатів, отриманих у межах дослідних робіт учнів – членів Малої академії наук.....	81
<i>Заболотний В. Ф., Мисліцька Н. А.</i> Реалізація технології візуалізації на лекційних заняттях з фізики.....	84
<i>Засєкіна Т. М.</i> Оновлення змісту базового курсу фізики на засадах компетентнісного підходу.....	86
<i>Корнійчук О. Е.</i> Формування професійного інтелекту в процесі моделювання систем штучного інтелекту.....	90
<i>Корсун І. В.</i> Навчальний курс «Фізичний практикум» в управлінні якістю підготовки майбутнього вчителя фізики.....	94
<i>Мишаєв Ю. М., Сиротюк В. Д.</i> Шкільні фізичні прилади та особливості їх використання вчителем.....	96
<i>Нечет В. І.</i> Дедуктивний метод аналізу системи принципів дидактики фізики.....	99
<i>Одарчук К. М.</i> Педагогічні умови розвитку пізнавальної активності старшокласників у процесі вивчення фізики на рівні стандарту.....	102
<i>Поведа Т. П.</i> Удосконалення процесу вивчення курсу «Безпеки життєдіяльності» в університеті засобами інформаційно-комунікаційних технологій.....	106
<i>Попова Т. М.</i> Дидактична підтримка процесу реалізації культурно-історичної складової змісту навчання фізики в школі.....	108
<i>Семенюшина Р. В.</i> Технологічні аспекти формування світоглядних якостей старшокласників у процесі вивчення фізики.....	112

Стецик С. П. Інноваційні технології як засіб індивідуалізації навчальної діяльності учнів з фізики.....	114
Форкун Н. В. Методична система навчання фізики в старшій школі на засадах компетентнісного підходу: теоретичний аспект.....	117

### РОЗДІЛ 3

#### ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ, ПРОГРЕСИВНІ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО СПЕЦІАЛІСТА

Дмитрук С. І. Методичні особливості розвитку складових експериментальної компетентності школярів.....	120
Дуганець В. І. Програмування неперервного виробничого навчання при вивченні дисципліни «Проектування технологічних процесів в переробних підприємствах» студентами аграрно-інженерних напрямів підготовки.....	124
Забара О. А., Величко С. П. Забезпечення самостійної роботи студентів засобами ікт у підготовці до фізичного практикуму.....	127
Конет І. М. Наукова діяльність фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у 2013 році.....	129
Кух О. М. Формування педагогічної творчості студентів із залученням інтерактивних технологій.....	134
Лаврова А. В., Заболотний В. Ф. Шкільний фізичний експеримент з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання.....	136
Ляска О. П. Професійно-педагогічна підготовка інженерів-педагогів в аграрному вузі.....	139
Мельник О. В. Графічний та аналітичний методи визначення азимуту та швидкості середнього вітру.....	142
Никифоров К. Г. О становлении и развитии триады «нанопизика – нанотехнология – наноэлектроника».....	145
Павлюк О. М. Демонстраційний дослід у системі кваліфікаційної підготовки фахівця.....	148
Подопригора Н. В. Прикладна спрямованість математичних методів фізики у педагогічному університеті: вікове рівняння.....	151
Роздубудько М. О. Проектно-дослідницька компетентність, формована засобами фізики, як якість майбутнього фахівця аграрного профілю.....	154
Свиридов В. В., Чернобай Е. Г., Грицких А. В. Методические особенности расчетов цифровых оптических спектров средствами икт при изучении общей физики.....	157
Semernia O. M., Dr. Olga Leticia Fuchs Gomez, Dr. Jose Italo Cortez, Dr. Adrian Hernandez. The impact of new methodical technologies on the quality of teaching students as future teachers of physics.....	159
Сільвейстр А. М. Методи і засоби навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології.....	161
Слободяник О. В. Виконання домашніх експериментальних завдань з використанням Phet-симуляцій.....	165
Соменко Д. В., Величко С. П. Методика впровадження ІКТ у навчально-виховний процес з фізики в педагогічних університетах з метою розвитку пізнавальної активності студентів.....	168
Ткаченко А. В., Кулик Л. О. Створення дидактичного забезпечення до лабораторного практикуму з оптики для студентів ВНЗ.....	172
Яблочнікова І. О. Організаційні аспекти професійної підготовки магістрів-фінансистів.....	176

### РОЗДІЛ 4

#### МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТІВ

Бардус І. О. Удосконалення змісту навчання фізики майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю в умовах компетентнісного підходу.....	179
Беркещук М. В. Модифікація структури нанопористого вуглецевого матеріалу шляхом лазерного опромінення.....	182
Благодаренко Л. Ю., Шут М. І. Навчальна програма з фізики для студентів педагогічних університетів як чинник формування їх предметної компетентності.....	185
Богданов І. Т. Міжпредметні зв'язки фізики та спеціальних технічних дисциплін у вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації.....	188
Галатюк Ю. М. Технологія формування творчого компонента професійної компетентності майбутнього учителя фізики.....	190
Десненко С. І. Система оценокных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин.....	193
Єфименко Ю. О. Комп'ютерний практикум з моделювання фізичних процесів у електричних колах.....	196
Кугай Н. В. Структура методології навчальної діяльності студентів.....	199
Мельник О. В. Методика прогнозування хімічної обстановки після аварійного розливу або викиду сильнодіючих отруйних речовин.....	202
Мохун С. В. Організаційно-методичні шляхи в реалізації завдань професійної підготовки майбутніх учителів фізики при проведенні лабораторного практикуму в курсі загальної фізики (розділ «Механіка»).....	205
Муравський С. А. Формування предметної компетентності студента у процесі вивчення фізики.....	209
Мыслинская Н. Л. Формирование профессиональных компетенций будущего учителя физики в процессе педагогической практики.....	212
Остапович Н. В. Дидактичні ігри як засіб активізації навчання природничо-наукових дисциплін у медичному коледжі.....	215
Поведа Р. А. Застосування емпіричних та синтетичних способів досліджень молекулярних спектрів.....	218

<i>Пташнік Л. І., Предиткевич М. М.</i> Формування проектно-технологічної діяльності при підготовці майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю з використанням технічного моделювання .....	220
<i>Смутко О. О.</i> Формування предметних компетентностей в експериментальній підготовці з фізики студентів агротехнічного профілю .....	223
<i>Сондак О. В.</i> Формування предметних компетентностей з фізики у студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації засобами індивідуалізації навчання .....	225
<i>Чайковська І. А.</i> Управління пізнавальною діяльністю старшокласників з фізики на основі використання фіксованих результатів навчання .....	227
<i>Чернявський В. В.</i> Компетентнісний підхід як чинник забезпечення вимог до підготовки фахівців морської галузі .....	230
<i>Шевчук О. В.</i> Навчальний фізичний експеримент як засіб формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики .....	232
<i>Шубчинський В. Д.</i> Пізнавальна активність як детермінанта розвитку професійної компетентності учня .....	235
<i>Щирба В. С., Щирба О. В.</i> Використання міжпредметних зв'язків для формування професійної компетентності у процесі побудови та аналізу комп'ютерної моделі задач математичної фізики .....	237

## РОЗДІЛ 5

### МЕНЕДЖМЕНТ ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО КРЕДО МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

<i>Андруховський А. Б.</i> Сучасні реалізації навчальних курсів з фізики для хмарних систем дистанційного навчання .....	240
<i>Берека В. Є.</i> Використання інформаційних технологій – умова гармонізації інтелектуального та емоційного факторів навчання .....	243
<i>Білик Р. М.</i> Реалізація інтегрованих процесів у системі професійної підготовки вчителів технологій .....	246
<i>Бордюг О. В.</i> Підвищення професійної спрямованості навчання завдяки використанню електронних систем штучного інтелекту .....	250
<i>Горбатюк О. В.</i> Особистісно орієнтований підхід до навчання в ВНЗ у сучасних умовах .....	252
<i>Грабовський С. В.</i> Формування технічного мислення у студентів під час вивчення графічних дисциплін у вищих навчальних закладах .....	254
<i>Гриценко В. Г.</i> Аналіз сучасного стану використання інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні вищим навчальним закладом .....	256
<i>Губанова А. А., Куликова О. В., Никорич В. З.</i> Особенности физических экспериментов, используемых при изучении курсов физики студентами естественно-научных специальностей .....	260
<i>Дембіцька С. В.</i> Особливості формування культури охорони праці у процесі підготовки фахівців з системної інженерії .....	264
<i>Дінділевич Є. М.</i> Дієва роль засобів мас-медіа в ході підготовки до проходження практики студентів-фізиків .....	266
<i>Іваницький О. І.</i> Методичні завдання як ефективний засіб формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики .....	268
<i>Ісаєнко В. М., Кашина Г. С., Николаев К. Д.</i> Тенденції розвитку міжнародної системи післядипломної дистанційної освіти .....	271
<i>Kadchenko L. P., Konoval O. A.</i> Didactic means of forming students-physicists' critical thinking style in the process of independent work on foreign language .....	274
<i>Корець О. М.</i> Роль фізико-математичних дисциплін у формуванні технічної компетентності майбутніх учителів технологій .....	277
<i>Лаврентьева О. О.</i> Педагогічна система розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін у процесі професійної підготовки .....	279
<i>Мельник О. В.</i> Радиоактивность, дозы облучения, радиационный риск .....	283
<i>Мендерецький В. В., Недільська У. І.</i> Сьогоднішні можливості вивчення питань, які пов'язані з безпекою життєдіяльності в Україні .....	286
<i>Мястковська М. О.</i> Комп'ютерне моделювання як ефективний метод посилення міждисциплінарних зв'язків .....	289
<i>Немченко Ю. В.</i> Моніторинг освітньої діяльності: пріоритетні методи і технології .....	291
<i>Ніколаєв О. М.</i> Методичні засади формування предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики в ході фахової підготовки .....	294
<i>Сергієнко В. П., Микитенко П. В.</i> Комп'ютерно орієнтовані технології освітніх вимірювань як педагогічна проблема .....	297
<i>Сусь Б. А., Міночкін А. І.</i> Самостійна розумова діяльність як найважливіша умова самостійної навчальної роботи студентів .....	301
<i>Чорна О. Г.</i> Організація самостійної роботи з безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищій школі .....	303
<i>Шуліка В. С.</i> Розв'язування задач на уроках фізики як ефективний засіб формування та розвитку ключових компетентностей учнів .....	305
<b>ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ</b> .....	309
<b>ПАМ'ЯТКА АВТОРОВІ</b> .....	316



## ПЕРЕДМОВА

Освітня парадигма, що є системою принципів, умовисновків, закономірностей, вимог, відповідно до яких розбудовується система освіти, ставить за мету підвищення якості освіти, конкурентоздатності носіїв освіти, якості освітнього середовища.

Сьогодні престижність педагогічної діяльності, спрямованої на підготовку майбутніх учителів фізико-технологічного профілю, видається безсумнівною: саме такі фахівці є носіями та популяризаторами ідеології науково-технічного прогресу, тлумачами і коментаторами сучасних уявлень про наукову картину світу, новаторами та трансляторами науково-технологічних впроваджень (нанотехнології, енергозберігаючі технології, агротехнічні технології, технології створення матеріалів із наперед заданими властивостями, космічні технології тощо).

Матеріали, статті, наукові розвідки 20-го випуску «Збірника наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна» органічно поєднані у таких змістових розділах:

- Дидактична модель управління якістю компетентнісного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю.
- Освітній прогноз як механізм структурно-змістової побудови та створення дієвих методологій предметних дидактик.
- Інноваційні розробки вищих навчальних закладів, прогресивні фізико-технологічні процеси та технології в підготовці майбутнього спеціаліста.
- Методологічні основи розвитку професійної компетентності студентів у процесі вивчення предметів фізико-технологічного профілю.
- Менеджмент формування педагогічного кредо майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю.

Публікації Збірника переважно є відображенням національного та міжнародного досвіду щодо забезпечення менеджменту якості у підготовці майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. Інноватики більшості з них вибудовуються через призму ідеології сучасної освітньої парадигми (зорієнтованість на результат) та орієнтирів Національної рамки кваліфікацій (компетентнісний підхід у навчанні) і стосуються проблеми управління навчанням студента (учня).

Сучасна освітня парадигма здебільшого задає орієнтир не стільки на процес навчально-пізнавальної діяльності, скільки на його наслідки (результат цієї діяльності!). Її особлива тональність – особистісно-орієнтований підхід у підготовці фахівця (відповідність цієї підготовки з конкретними категоріями результату: обізнаності, методологічності, світоглядності, компетентності, керованості тощо).

Загалом декларована впевненість про цілеспрямоване управління формуванням особистісними та професійними здобутками майбутнього фахівця в умовах узгодження і стандартизації змісту та освітнього середовища конкретної освітньої галузі підтверджується результатами численних педагогічних експериментів і досліджень, здійснених авторами публікацій.

Редакційна колегія сподівається, що матеріали Збірника будуть корисними у вирішенні завдань розбудови інноваційної та ефективної системи фізико-технологічної освіти в Україні з невід'ємним компонентом керованості цього процесу.

**Редакційна колегія**

## ДИДАКТИЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ КОМПЕТЕНТІСНОГО СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

УДК 373.5.16:53

П. С. Атаманчук

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: aps2005@mail.ru*

### МЕТОДОЛОГІЯ ЯК НАЙВИЩИЙ ПРІОРИТЕТ У ФАХОВОМУ СТАНОВЛЕННІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Стаття присвячена відображенню методологічного ракурсу фізичної освіти як однієї з найактуальніших проблем дидактики та методики навчання фізики. В рамках усвідомлення цього факту спливають підстави категоричного наголошування необхідності методичного та й технологічного віддзеркалення в змісті будь-якого фізичного утворення таких конструктивів, як структура наукового знання (науковий факт, гіпотеза, теорія та ін.), елементи його генезису, теоретичний і емпіричний рівні пізнання, методи отримання наукового знання, а також основних законів діалектики (єдність і боротьба протилежностей; перехід кількісних змін в якісні; заперечення заперечення) і найважливіших діалектичних категорій: причина і наслідок, суть і явище, форма і зміст, дискретний і безперервний, випадковий і необхідний, можливий і дійсний. З позицій такого бачення уперше (вітчизняних та світових аналогів не існує) обґрунтовано та проілюстровано можливості реалізації технології бінарних цільових орієнтацій (фізика та методика фізики) як надійної передумови дієвості формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики та основи формування цілісного педагогічного кредо кожного майбутнього фахівця

**Ключові слова:** стандарт фізичної освіти, освітнє середовище, вимірники якості знань, прогноз, доктрина, методологія, управління, педагогічне кредо, компетентність, світогляд.

Стрімкий рух до взірців та цінностей Європи вимагає адекватних заходів щодо якісних змін в системі національної освіти України. Освітня парадигма, що є системою принципів, умовисновків, закономірностей, вимог, відповідно до яких розбудовується система освіти ставить за мету підвищення якості освіти, конкурентоздатності носіїв освіти, якості освітнього середовища.

Сучасна освітня парадигма, здебільшого, задає орієнтир не стільки на процес навчально-пізнавальної діяльності скільки на його наслідки (результат цієї діяльності!). Її особлива тональність – особистісно-орієнтований підхід в підготовці фахівця (співрозмірність цієї підготовки з конкретними категоріями результату: обізнаності, методологічності, світоглядності, компетентності, керованості тощо). Набувають неабиякого сенсу наступні проблеми:

➤ *наукової картини світу, як такої, що створюється уже не «ззовні», а «зсередини», коли сам дослідник стає невід'ємною частиною створюваної ним картини, коли «... в поняття «природа» включається усесторонній зв'язок всіх матеріальних, енергетичних і інформаційних феноменів, включаючи суб'єктно-об'єктні відношення»* [6, с.111];

➤ *методологічності фізичного знання, що полягає в поєднанні змісту і методів навчання з можливістю і формування способу мислення школяра* [6];

➤ *прикладного змісту фізики в аспекті забезпечення системності розгляду практичних застосувань фізичних явищ і закономірностей* [6].

Методологія фізичної освіти – одна з актуальних проблем дидактики фізики. Усвідомлення ж цього факту дає підстави категорично наголошувати на необхідності методичного та й технологічного віддзеркалення в змісті будь-якого фізичного утворення таких конструктивів, як структура наукового знання (науковий факт, гіпотеза, теорія та ін.), елементи його генезису, теоретичний і емпіричний рівні пізнання, методи отримання наукового знання, а також основних законів діалектики (єдність і боротьба протилежностей; перехід кількісних змін в якісні; заперечення заперечення) і найважливіших діалектичних категорій: причина і наслідок, суть і явище, форма і зміст, дискретний і безперервний, випадковий і необхідний, можливий і дійсний.

На цій підставі легко вибудовується тезовий ракурс подання структури методологічної компоненти фізичного наукового та навчального знання [1]:

➤ *наука як система знань, подана в теоріях різної міри узагальненості;*

➤ *елементи генезису наукового знання, проблема його істинності;*

➤ *принципи наукового пізнання (діалектичність, причинність, доповнювальність, відповідність, симетрія тощо);*

➤ *рівні та методи наукового пізнання (теоретичного та емпіричного);*

➤ *пізнавальні форми: науковий факт, наукова гіпотеза, закон, теорія.*

Відповідно до вимог стандартів загальної середньої і вищої освіти студенти і школярі мають бути не тільки ознайомлені з методами фізичного пізнання, але й компетентно ними володіти.

Дидактичні реалії переконливо вказують на те, що проблему фахового становлення майбутнього учителя варто розглядати через процедуру створення дієвих предметних стандартів та дидактик [2; 6; 7; 9], на шляху надійної «фільтрації» методологічних орієнтирів сучасних наук (*педагогіка, психологія, фізіологія, методика, філософія, кібернетика та ін.*) від позірних пріоритетів (*наявних стереотипів*) традиційних схем навчання.

В умовах домінування традиційних схем навчання (*хоч би як не пропитувалися ідеології особистісних орієнтацій, інтерактивності, креативності, стратегії якості в навчанні*) доводиться вдовольнятися тим, що результативність навчання та дієвість знань більшості учнів (студентів) [4; 5; 9] знаходиться на рівні, далекому від вимог державних стандартів.

На такому фоні чітко викристалізуються дві нагальні проблеми: *створення й впровадження чітких визначників розвитку освіти; забезпечення дієвості та результативності навчання.*

Відзначимо, що шляхи розв'язання обох проблем [1-9] лежать у площині дії механізму освітньої доктрини (*рис. 1*).

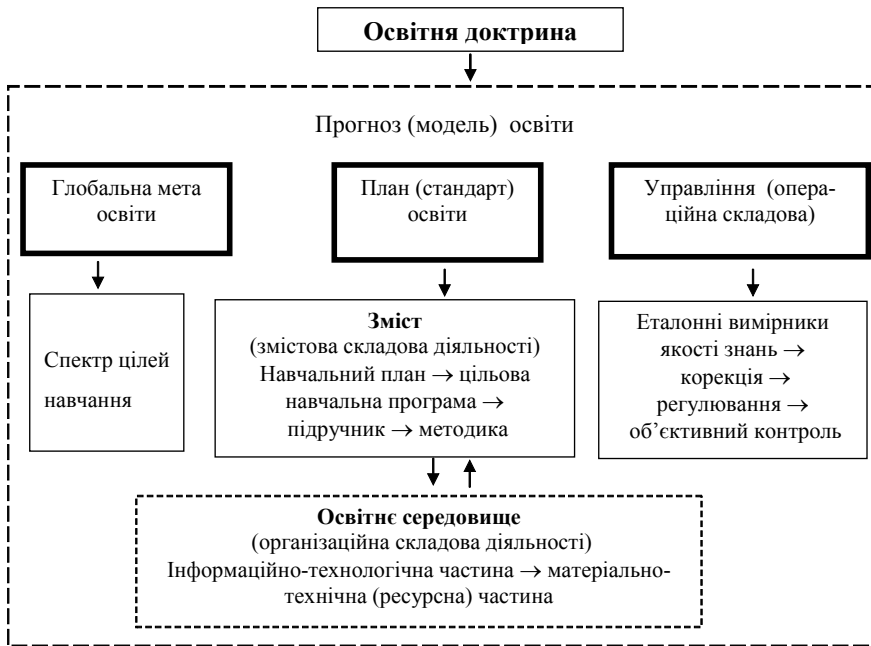


Рис. 1. Структура освітньої доктрини

Освітня доктрина [5, с.9-18] – «... це теоретично обґрунтована система поглядів, задумів, установок, цінностей та норм, яка є визначальником освітніх пріоритетів та механізмів їх впровадження на державному рівні».

На ціннісному рівні вирішальна роль належить механізмам, що зумовлюються зорієнтованістю освітньої доктрини на термінальні цінності, тобто такі, які визначають, формують чи складають мету життя індивіда. Інші механізми сучасної освітньої доктрини орієнтують на перехід від інформаційно-виконавської до проектно-творчої системи навчання [5], забезпечують розвиток мислення й світосприймання як на раціонально-логічному, так і на емоційно-ціннісному рівнях.

Тільки об'єктивний контроль результатів навчання та реальне управління (прогнозування, співставлення, коригування, регулювання) процедурою формування компетентностей здатні забезпечити прогнозованість і якість у фаховому становленні майбутнього учителя. Трактуючи якість як системну методологічну категорію, що відображає ступінь відповідності результату поставлених меті, легко окреслити траєкторію розв'язання вказаної проблеми (рис. 2) як взагалі, так і примірно до освітньої галузі «фізика», а ще точніше – фахового становлення майбутнього вчителя фізики [6].

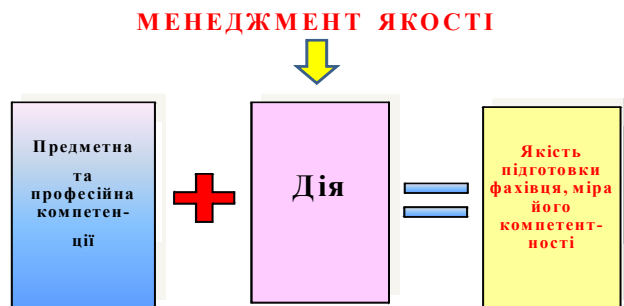


Рис. 2. Механізм виявлення та забезпечення компетентностей

Усвідомлюючи, що підготовка фахівця такого рангу – це одночасно набуття певних мір обізнаності з фізики та методики її навчання, необхідно цю бінарність [3-5] закласти в систему його навчання.

Узагальнені результати наших досліджень з цієї проблеми частково відображено в публікаціях [2; 3; 5]. Вони також пройшли широку апробацію на міжнародних, всеукраїнських, регіональних і міжвузівських наукових конференціях та впроваджені в навчальний процес середніх та вищих навчальних закладів. Встановлено, що основою формування

професійних якостей майбутнього фахівця є його залучення (древня мудрість гласить: «Скажи мені – і я забуду; покажи мені – і я запам'ятаю; залучи мене – і я навчусь») до активної навчально-пізнавальної діяльності, такої, щоб «теоретик» більше практикував, а «емпірик» більше теоретизував [1; 6]; дієвий рівень обізнаності, професійних компетентностей та світогляду фахівця формується тільки через належне **навчання відношень** до об'єкта пізнання; **принцип динамічного балансу** раціонально-логічного і почуттєво-емоційного (рис. 3), покладений в основу навчання, сприяє формуванню у студентів власного авторського кредо [2; 3; 6].

Дія механізму формування прогнозованих навчальних досягнень [1-3] зводиться до підвищення рівня обізнаності того, хто навчається (таблиця 1).

Таблиця 1

**Компетентнісно-світоглядні характеристики особистості**

Рівень	Види компетентності	Позначення	Ціннісні новоутворення (компетентності)
Нижчий	Завчені знання	ЗЗ	Студент механічно відтворює зміст пізнавальної задачі в обсязі та структурі її засвоєння
	Наслідкування	НС	Той, хто навчається копіює головні моторні чи розумові дії, пов'язані із засвоєнням пізнавальної задачі, під впливом внутрішніх чи зовнішніх мотивів
	Розуміння головного	РГ	Студент свідомо відтворює головну суть у постановці і розв'язуванні пізнавальної задачі
Оптимальний	Повне володіння знаннями	ПВЗ	Майбутній спеціаліст не тільки розуміє головну суть пізнавальної задачі, а й здатний відтворити весь її зміст у будь-якій структурі викладу
Вищий	Навичка	Н	Той, хто навчається здатний використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні, як автоматично виконувану операцію (ця якість знань регламентується в часі)
	Уміння застосовувати знання	УЗЗ	Здатність свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення)
	Переконання	П	Це знання, незаперечні для особистості, які вона свідомо долучає у свою життєдіяльність, в істинності яких вона упевнена і готова їх обстоювати, захищати в рамках дії механізму діалектичного сумніву (нові наукові факти можуть скоригувати точку зору, яка обстоювалась)
	Звичка	Зв.	Автоматизована поведінкова дія, що виступає психологічним елементом структури вчинку

Дієва освітня концепція, чи доктрина, виступає своєрідним транслятором змістовно-методологічного трактування глобальної мети освіти, специфічним каталізатором створення та впровадження високоєфективних, надійних і гуманістичних технологій навчання, а також визначальником траєкторій здійснення якісного навчання. З таких позицій дидактику фізики (рис. 3) **варто трактувати як науку про оптимізацію та закономірності організації, контролю, управління в такій навчально-пізнавальній діяльності, предмет котрої співвідноситься з процесами заданості та формування корисних установок, прогнозованої міри обізнаності, власної системи цінностей, професійного компетентнісного та світоглядного досвіду.**



Рис. 3. Об'єкт та предмет дидактики фізики

Якщо проблему забезпечення дієвих знань учня чи підготовки фахівця високої кваліфікації розглянути з позицій формування компетенцій [2; 6], – (зауваживши, що **компетенція** – це потенціальна міра інтелектуальних, духовно-культурних, світоглядних та креативних можливостей індивіда; **компетентність** – виявлення цих можливостей через дію: розв'язування проблеми (задачі), креативна діяльність, створення проекту, обстоювання точки зору тощо), – то необхідно мати чітку уяву про міру прогнозованості такої якості (компетентності). При цьому цілком очевидно, що рівень компетентності можна трактувати як ступінь досягнення мети, стимул діяльності, критерій оцінки, **ціннісні здобутки особистості**. Він характеризує контроль-стимулюючий компонент процесу навчання, що реалізується на етапах об'єктивізації контролю та проектування наступної діяльності (рис. 4).

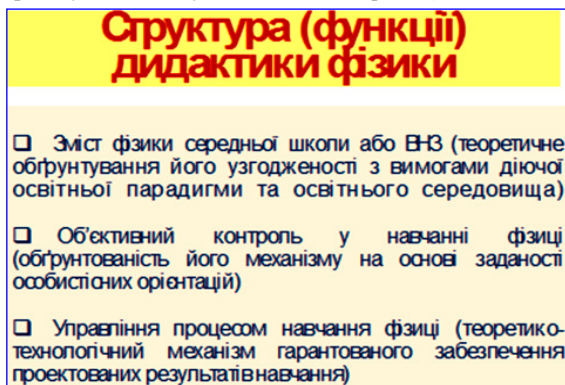


Рис. 4. Основні функції дидактики фізики

Репродуктивна активність студентів у вивченні природничо-технологічних дисциплін ще якось здатна себе виявляти на раціонально-логічному рівні пізнавальної діяльності, однак пошукова та креативна активність немислима без поєднання обох сторін пізнавального акту – раціонально-логічного та емоційно-ціннісного (духовного). Тільки внаслідок такого поєднання впливів на активність студента у навчанні маємо шанс формувати його обізнаність від рівня буденних знань до відповідних вищих рівнів компетентності та світогляду.

Отже, за умови компетентно заданих установок (належного вмотивування), якщо професійну підготовку здійснювати на основі цільової освітньо-професійної програми, побудованої за бінарним принципом, суть якого полягає у чіткому визначенні і забезпеченні досягнення еталонних рівнів змістової (з конкретного навчального предмету) і професійної (методичної) обізнаності, то це спричинює до формування таких фахових якостей майбутнього учителя, які вдовольняють потребу розбудови суспільства знань.

Ефективність управління навчанням зростає, коли діяльність коректно спрямовується від здійснення первинних перетворень у предметі конкретної пізнавальної задачі (навчальна мета) до розширення власного тезаурусу в ході засвоєння даного навчального матеріалу переважно на рівні (ПВЗ) – досягається дидактична мета; чим вищого рівня об'єктивності, результативності та вдоволення успіхом досягаємо на етапах тематичного та підсумкового контролю,

тим у більшій мірі процес навчання учнів набуває ознак саморегульованого протікання.

Описана технологія управлінських впливів на процедуру навчання врахована нами при створенні підручників [2; 3] з **методики і техніки навчального фізичного експерименту в основній та старшій школах**, основним призначенням яких є забезпечення умов формування професійних якостей майбутнього учителя фізики. В згаданих творах уперше (вітчизняних та світових аналогів не існує) обґрунтовано та впроваджено технологію бінарних цільових орієнтацій (фізика + методика навчання фізики) як надійної передумови [3-7] дієвості навчання (формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутнього учителя фізики) та основи формування цілісного педагогічного кредо кожного майбутнього фахівця.

В цілому ж, аналіз структури і логіки засвоєння навчального матеріалу, в адекватному до цілей навчання (змісту) освітньому середовищі, дозволяють подати найбільш вірогідну інтерпретацію процедурної підтримки саморегульованого навчання (рис. 5):

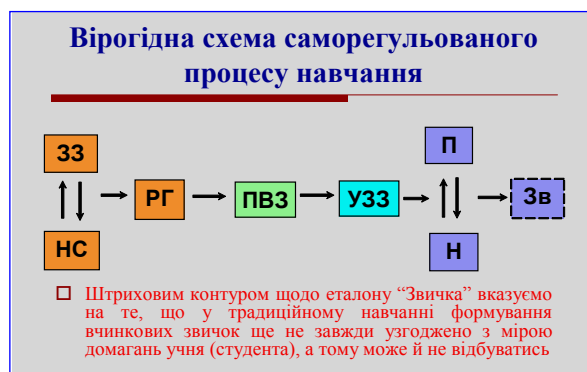


Рис. 5. Забезпечення гарантованої результативності в навчанні

Наведені вище викладки, сентенції і міркування стосуються того, що нами обґрунтовано, доведено, розроблено та впроваджено [2-6]:

- технологію побудови освітнього прогнозу та розробки структурно-логічної схеми змісту моделі освіти, яка охоплює змістову, організаційну та операційну складові пізнавальної діяльності;
- схему-матрицю цільової навчальної програми та механізм використання її як засобу цілеорієнтацій відповідної освітньої моделі навчання;
- методику формування готовності тих, кого навчаємо (учнів, студентів) до переведення процесу навчання в режим саморегульованого протікання та техніку оцінки значущості освітнього (навчального) середовища у навчанні за дидактичною схемою, що орієнтує на фіксований результат-еталон тощо.

Крім того, встановлено: якщо професійну підготовку здійснювати на основі вимог цільової освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики, побудованих за бінарним принципом, суть якого полягає у чіткому визначенні і забезпеченні досягнення прогнозованих рівнів змістової (з конкретного навчального предмету) і професійної (методичної) обізнаності (компетентності та світогляду), то це сприяє формуванню тих професійних компетентностей і світогляду майбутнього фахівця, які вдовольнятимуть перспективам розбудови суспільства знань

Дія механізму прогнозування [2-4] полягає в поступовому підвищенні рівня обізнаності (предметних та професійних компетентностей і світогляду) тих, хто навчається. При цьому вищі показники компетентності та світогляду індивіда трактуються через панорамність та багато-вимірність характеристик [6], якими охоплюються різні аспекти організації та здійснення навчання: навчальні та академічні програми, навчальна та дослідницька робота, матеріально-технічна база та педагогічні кадри, стандарти освіти та адекватні їм освітні середовища тощо.

Якщо опорний рівень обізнаності учня (студента) достатній (йому ставляться підсильні пізнавальні завдання) для розв'язання конкретної навчальної проблеми, то відображені

у схемі фіксовані результати набувають для нього ознак «дороговказу» у сходженні до вищих рівнів компетентності та світогляду. Ідеалізований результат дії такої схеми – управлінські функції учителя (викладача), поступово вичерпуючись (потреба у зовнішньому управлінні зникає), переводять навчання у план саморегульованого протікання, тобто – самоуправління і самоосвіти.

У цілому, схема результативного навчання будується відповідно до структури освітнього прогнозу: **мета** ⇒ **план** ⇒ **управління**. За умови еталонного підходу, перших два елементи структури прогнозу (**мета, план**) окреслюються цільовою навчальною програмою, у якій відображено (на основі аналізу міжпредметних зв'язків, соціальних цілей навчання, вимог профільного навчання або кваліфікаційної характеристики спеціаліста, пізнавальної, практичної, світоглядної значущості змісту тощо) еталонний рівень засвоєння кожної пізнавальної задачі на різних етапах навчально-пізнавальної діяльності.

Двоєдина діяльність (**учитель** ⇒ **учень** або **викладач** ⇒ **студент**) пов'язана з третім елементом освітнього прогнозу: **управлінням**. За наявності цільової навчальної програми, **управління** (контроль, корекція, регулювання) пізнавальною діяльністю досягає такої міри самодостатності, що цілком реальною є можливість забезпечення високо результативного навчання.

**Висновки.** Механізми освітньої доктрини, освітнього прогнозу та «Національної рамки кваліфікацій» в поєднанні з ідеологією предметних дидактик є визначальниками пріоритетів та орієнтирів у забезпеченні якісного навчання за умови обов'язкового віддзеркалення в змісті фізики основних законів діалектики (єдність і боротьба протилежностей; перехід кількісних змін в якісні; заперечення заперечення) і найважливіших діалектичних категорій: причина і наслідок, суть і явище, форма і зміст, дискретний і безперервний, випадковий і необхідний, можливий і дійсний.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-П ДПУ, 1999. – 174 с.
2. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі : підр. для студ. вищих навч. закладів / Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2010. – 292 с.
3. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі : підр. для студ. вищих навч. закладів / Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2011. – 420 с.
4. Педагог-фізик ХХІ века. Основы формирования профессиональной компетентности : монографія / П.С. Атаманчук, К.Г. Никифоров, А.А. Губанова, Н.Л. Мыслинская. – Калуга-Каменец-Подольский : Изд. КТУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с.
5. Атаманчук П.С. Підручник як основний носій освітнього стандарту / П.С. Атаманчук // Збірник наукових статей за матеріалами XVI Міжнародної науково-практичної конференції (Ужгород-Гирляни; 6-9 травня 2008 р.). – Ужгород : Ліра, 2008. – С. 36-41.
6. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты) : монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М. : Московский государственный университет технологий и управления: РИО, 2006. – 254 с.
7. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога (методологические основы) : монографія. – Verlag / Издатель : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 137 с.
8. Національна рамка кваліфікацій // Освіта. – 2012. – № 1-2 (5488-5489). – С. 11-13.

9. Филатов О.К. Педагогика высшей школы : учебник для вузов / О.К. Филатов, Д.В. Чернилевский – М. : Машиностроение, 2005. – 702 с.

**П. С. Атаманчук**

*Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко*

#### **МЕТОДОЛОГИЯ КАК НАИВЫСШИЙ ПРИОРИТЕТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНОВЛЕНИИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ**

Статья посвящена отображению методологического ракурса физического образования как одной из самых актуальных проблем дидактики и методики учебы физики. В рамках осознания этого факта всплывают основания категорического отнесения необходимости методического да и технологического отражения в содержании любого физического образования таких конструктов, как структура научного знания (научный факт, гипотеза, теория и др.), элементы его генезиса, теоретический и эмпирический равные познания, методы получения научного знания, а также основных законов диалектики (единство и борьба противоположностей; переход количественных изменений в качественных; отрицание отрицания) и важнейших диалектических категорий : причина и следствие, суть и явление, форма и содержание, дискретное и непрерывное, случайное и необходимое, возможное и действительное. С позиций такого видения впервые (отечественных и мировых аналогов не существует) обоснованы и проиллюстрированы возможности реализации технологии бинарной целевой ориентации (физика и методика физики) как надежной предпосылки действенности формирования компетентностно-мировоззренческих качеств будущего учителя физики и основы формирования целостного педагогического кредо каждого будущего специалиста.

**Ключевые слова:** стандарт физического образования, образовательная среда, измерители качества знаний, прогноз, доктрина, методология, управление, педагогическое кредо, компетентность, мировоззрение.

**P. S. Atamanchuk**

*Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University*

#### **METHODOLOGY AS THE GREATEST PRIORITY IS IN PROFESSIONAL BECOMING OF FUTURE TEACHER OF PHYSICS**

The article is devoted to the display of the methodological perspective of physical education as one of the most pressing problems of didactics and methodology of study of physics. As part of this realization float base categorical mark the necessary methodological and the process of reflection in the content of any physical education constructive such as the structure of scientific knowledge (scientific fact, hypothesis, theory, and others), The elements of its genesis, theoretical and empirical knowledge of flat, methods obtaining scientific knowledge, as well as the basic laws of dialectics (the unity and struggle of opposites, and the transition of quantitative changes into qualitative, the negation of negation) and critical dialectical categories: cause and effect, the essence of the phenomenon, form and content, discrete and continuous, random and necessary, a possible and valid. From the positions of the first vision (domestic and international counterparts do not exist) substantiated and illustrated the feasibility of the technology of binary target orientations (Physics and Methods of Physics) as a reliable background effectiveness formation of the competence and ideological qualities of the future teachers of physics and the basis for the formation of complete pedagogical credo each future specialist.

**Key words:** standard of physical education, educational environment, measuring the quality of knowledge, weather, doctrine, methodology, management, pedagogical credo, competence, worldview.

*Отримано: 27.06.2014*

М. В. Головка

Інститут педагогіки НАПН України  
e-mail: lab\_mf@ukr.net**ДО ПРОБЛЕМИ МЕТОДОЛОГІЇ НАУКОВОГО ШКОЛОЗНАВСТВА ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ:  
ДОМІНАНТИ НАУКОВО-ОСВІТНЬОЇ ШКОЛИ П. С. АТАМАНЧУКА**

У статті досліджуються методологічні проблеми наукового школознавства в історії вітчизняної дидактики фізики. Описано особливості становлення та розвитку наукової школи професора П.С. Атаманчука з позиції домінант науково-освітньої школи. На прикладі становлення наукової школи П.С. Атаманчука обґрунтовуються нові підходи до класифікації наукових шкіл методики навчання фізики.

**Ключові слова:** історія вітчизняної дидактики фізики, наукова школа методики навчання фізики, науковий напрям.

У історіографії вітчизняної дидактики фізики проблема наукових шкіл методики отримала розвиток лише у другій половині ХХ ст. Хоча передумови розвитку цього напрямку були закладені ще працями Є.М. Сульженко, спеціальних досліджень, особливо в методологічній площині, не проводилося. Так, наприклад, в історичному огляді розвитку методики навчання фізики в УРСР відомого методиста М.Й. Розенберга відзначається фундаментальність наукових праць з методики фізики вітчизняних дослідників за всіма основними напрямами (методи та форми організації навчання фізики в середній школі, досягнення виховних завдань, позакласна робота, удосконалення шкільного фізичного експерименту) та їх значення для підвищення ролі методики фізики в системі педагогічних наук, що сприяє підвищенню рівня викладання фізики в школі [6]. Проте ці досягнення не позиціонуються з функціонуванням наукових шкіл методики фізики.

У дослідженнях О.І. Бугайова початку 1980-х рр. становлення двох основних наукових шкіл методики фізики (московської та ленінградської) співвідноситься зі створенням у 1918 році в педагогічних інститутах Москви та Петрограда спеціальних кафедр методики фізики [2, с.25].

Окремі аспекти розвитку теорії та методики навчання фізики в Україні, що складають джерельну базу вивчення історії становлення та розвитку наукових шкіл методики навчання фізики висвітлені в дисертаційному дослідженні В.М. Мацюка, виконаному в 1997 році [4].

У становленні наукового школознавства як актуального напрямку методики навчання фізики, провідну роль відіграв відомий учений О.В. Сергєєв, енциклопедист методики фізики та історії цієї науки, основоположник методології історії методики фізики. У працях його учнів це питання розвинуто на рівні методологічної проблеми сучасної дидактики фізики.

Уперше системні дослідження проблеми наукових шкіл методики фізики в Україні виконав О.В. Школа, який вперше здійснив теоретичний аналіз методологічних категорій наукового школознавства, на засадах системного підходу побудував модель становлення та розбудови вітчизняних наукових шкіл методики фізики. Запропоновані ним критерії ідентифікації наукової школи методики фізики та ефективності її функціонування дали можливість вперше поставити цей напрям історії вітчизняної дидактики фізики на високий науково-теоретичний рівень.

О.В. Школа виконав системний аналіз феномену «наукової школи», визначив етапи еволюції наукових шкіл, їх основні особливості (програма дослідження, комунікації учасників, спеціальні засоби реалізації програми, внутрішні стандарти оцінювання, критерії визнання) [7]. Це дало можливість автору ідентифікувати два наукові колективи як наукові школи методики фізики – Київську та Всеукраїнську.

У подальших дослідженнях О.В. Школа розвиває методологічні підходи щодо визначення поняття «наукова методична школа», її ознак, функцій, критеріїв ототожнення наукових колективів з науковими школами. Обґрунтовуються положення, згідно яких наукова школа методики виконує як дослідницьку, так і наукову функцію. Основними інваріантними ознаками наукової школи визначено наявність наукового лідера, спроможного відбирати творчу молодь і навчати майстерності наукового дослідження, програми наукових досліджень, спільність наукових поглядів, висока наукова кваліфікація дослідників, що групуються навколо лідера,

рівень та значущість одержаних результатів, науковий авторитет та громадське визнання [8].

Дослідником запропоновано систему класифікації наукових шкіл за типом наукової діяльності, за типом наукової ідеї, за призначенням наукових знань, за формою організації діяльності членів, за рівнем локалізації. Як зазначає сам автор, ці характерні ознаки притаманні як науковим школам фізики, так і науковим школам методики фізики. Зауважимо, що це узгоджується в цілому з результатами порівняльного аналізу методології наукових шкіл фізики, розробленої Ю.О. Храмовим.

Разом з цим, О.В. Школа зауважує, що наукові школи методики фізики мають специфічні особливості, що зумовлює необхідність розширення системи критеріїв ідентифікації наукової школи методики фізики наступними: відповідність тематики наукових досліджень пріоритетним напрямкам розвитку науки та техніки, програмам МОН та НАПН України; захист докторських та кандидатських дисертацій за напрямом школи; багаторічна наукова продуктивність, що характеризується кількісними та якісними показниками; організація наукових заходів; створення науково-виробничих підрозділів; наявність мінімального циклу функціонування наукової школи, що визначається трьома поколіннями; участь у міжнародних проектах, індекс цитування, імпаکت-фактор [8].

Незважаючи на ґрунтовні наукові дослідження, питання ідентифікації наукових шкіл потребують як теоретичного, так і практичного вирішення. Це зумовлено, як зауважує Т.Ю. Павельєва, варіативністю наукових шкіл, що робить практично неможливим їх зведення до єдиної дефініції [5].

Найбільш поширеною в історії науки є типологія наукових шкіл М.Г. Ярошевського. У адаптованому вигляді вона традиційно використовується і для класифікації наукових шкіл методики фізики. В основу цієї типології покладено ознаку предметного змісту спільної діяльності. Відповідно до цього виділяється три типи наукових шкіл: науково-освітня школа, школа-дослідницький колектив, школа науковий напрям. Основними задачами науково-освітніх шкіл є навчання та виховання послідовників, забезпечення передачі знань від одного покоління дослідників до іншого, що реалізує існування науки в якості соціально-історичної системи.

Т.Є. Беньковська розглядає наукову школу методики як інтегроване утворення перших двох типів шкіл, означених М.Г. Ярошевським. Поєднання науково-освітньої школи та школи-дослідницького колективу забезпечує формування наукового колективу учених різного рівня кваліфікації під керівництвом лідера на основі розробленої ним концепції предметної освіти учнів, яка може розглядатися як альтернативна до усталеної. Якщо в основі цієї концепції лежать справді нові для теорії та практики навчання підходи, то результатом теоретичних і експериментальних досліджень наукової школи стане якісно новий рівень навчання шкільного предмета, що забезпечує успішну освіту та розвиток учнів [1, с.62].

Якщо розглядати характерні риси науково-освітніх шкіл як домінанти наукових шкіл методики фізики, то доцільно акцентувати увагу на таких їх особливостях. Є два принципівих підходи до визнової діяльності науково-освітніх шкіл. Їх розглядають або як наукові колективи, або як напрям в науці [5, с.313-314].

Науково-освітні школи класифікують за відповідними групами критеріїв на реальні та віртуальні; класичні

та неокласичні. У класичних наукових школах виділяється лідер. У неокласичних одного лідера немає, працює колектив однодумців. Школа як науковий напрям в нації включає віртуальний колектив вчених, об'єднаних однією науково-дослідною програмою, що не належить одному дослідницькому колективу. З точки зору методології така наукова школа є когнітивною структурою ідей, а не просто формалізованим об'єднанням дослідників.

Школи-наукові напрями традиційно характерні для європейських наукових спільнот, для яких властива мобільність наукових колективів. Такі типи наукових шкіл реалізують ідею «невидимого коледжу» [5, с.315].

Однією з умов виникнення науково-освітніх шкіл вважається інституціональна основа, тобто такі школи виникають в освітніх та наукових інституціях. Одним із варіантів формування науково-освітньої школи розглядається організація наукового колективу в межах навчального підрозділу, наприклад, кафедри, та виникнення на його основі наукової школи. До її наукової діяльності активно залучаються студенти, аспіранти, співробітники інших підрозділів. Можливе створення спеціальних структурних підрозділів, в яких розвиваються ідеї науково-освітньої школи.

Важливою особливістю науково-освітньої школи є те, що освітній процес у ній будується на принципово нових підходах, відмінних від тих, які традиційно використовуються в інших навчальних закладах. Як зазначає О.Ю. Грезнева, освітній процес в науково-освітній школі вирізняється не лише використанням нових засобів, методів та форм роботи, але й принципово іншим підходом до виділення змісту навчання [3, с.31].

У цьому контексті можна зробити висновок, що саме науково-освітні школи вперше використали технології проєктивної освіти, спрямованої не стільки на засвоєння учнями школи певної системи знань та світоглядних переконань і методологічних інструментів учителів, а, в першу чергу, на спільну діяльність учителів та учнів із утворення нового знання. Проєктивна освіта, що реалізується в науково-освітній школі, забезпечує актуалізацію особистісного потенціалу їх учнів.

Розглянемо особливості становлення та розвитку наукової школи методики навчання фізики професора П.С. Атаманчука з позиції домінант науково-освітньої школи.

Наукова школа П.С. Атаманчука сформувалася на кафедрі методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Основною науковою проблематикою, що досліджується творчим колективом, є теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності. Лідером наукової школи є Заслужений працівник освіти, доктор педагогічних наук, професор академік Академії наук вищої освіти, П.С. Атаманчук. Як наукова школа колектив дослідників ідентифікується з другої половини 1990-х років. Методологічні основи програмної діяльності майбутньої наукової школи методики фізики формувалися її науковим керівником ще в період роботи над кандидатською дисертацією «Дидактичні основи розробки і використання еталонної контролю навчальної діяльності учнів» (захищена у 1982 р. в Київському університеті імені Т.Г.Шевченка, науковий керівник професор А.М. Алексюк), в якій узагальнено багаторічні теоретичні розвідки та практичний досвід дослідника.

З 1983 року під керівництвом П.С. Атаманчука розпочалося колективне комплексне дослідження «Об'єктивізація контролю навчально-пізнавальної діяльності». Вже на цьому етапі до розроблення наукової проблематики активно залучається молодь.

Основні наукові проблеми, які розробляються науковою школою, стосуються теорії і технології управління пізнавальною діяльністю в навчанні природничо-математичних та технологічних дисциплін; обґрунтування та впровадження інноваційних технологій навчання та управління навчально-пізнавальною діяльністю; розвитку методології сучасної дидактики фізики; прогнозування освітніх галузей «Природознавство» та «Технології» на засадах особистісно орієнтованого навчання та ступеневої освіти; проєктування

освітніх середовищ для різних освітніх галузей; розроблення еталонних вимірників якості знань та об'єктивізація контролю навчально-пізнавальної діяльності; управління навчально-пізнавальною діяльністю на основі цілеорієнтованості; управління процесом формування професійних якостей майбутніх учителів.

Зусиллями членів наукової школи створено науково-дослідну лабораторію «Управління навчально-пізнавальною діяльністю», що підтверджує інституціональний характер об'єднання дослідників.

Основні наукові результати, отримані колективом, визначаються обґрунтуванням дидактичної моделі цілеспрямованого управління в навчанні фізики, створенням дидактичної системи коригування та управління формуванням фізичного знання на основі побудови і використання в навчанні цілей-еталонів різної змістово-діяльничної та діяльнично-особистісної валентності; розробленням системи стандартизованих вимог до виконання та написання лабораторних, курсових, дипломних та магістерських робіт; обґрунтуванням дії механізмів самоконтролю та самоуправління у навчанні учнів на засадах належних цілеорієнтацій та відповідних коригуючих процедур у навчанні; створенням технології бінарних цілеорієнтацій (фізика, методика викладання фізики) як засобу формування цілісного педагогічного кредо майбутнього фахівця; розробленням та впровадженням інноваційної моделі методичної системи фахового становлення майбутніх учителів фізики.

Результативність школи визначається потужним науково-методичним доробком. Опубліковано 11 монографій, найбільш фундаментальні з яких такі: «Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності» (П.С. Атаманчук, 1997 р.); «Інноваційні технології управління навчанням фізики» (П.С. Атаманчук, 1999 р.); «Дидактичні основи формування фізико-технічних компетенцій учнів» (П.С. Атаманчук, О.П. Панчук, 2011 р.); «Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики», 2012 р.).

Створено 33 підручники та методичні посібники для вищої педагогічної школи. Зокрема: «Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі: підручник для студентів вищих навчальних закладів» (Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М., 2010 р.); «Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі» (Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М., 2011 р.). Всього з моменту заснування наукової школи її представниками опубліковано більше 1600 науково-методичних праць, що мають вагоме теоретичне і практичне значення.

Важливою рисою, яка дає можливість розглядати школу П.С. Атаманчука як науково-освітню, є організація системної роботи над залученням до системних досліджень студентської молоді, а також аспірантів і докторантів, підготовка науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.

Під науковим керівництвом лідера школи успішно захищені докторські та кандидатські дисертації, що дає можливість розглядати генеалогічне дерево наукової школи:

1. Сосницька Н.Л. «Формування і розвиток змісту шкільної фізичної освіти в Україні (історико-методологічний контекст)» (докторська, 2007 р.).
2. Кух А.М. «Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики на основі рівневих завдань еталонного характеру» (кандидатська, 1998 р.).
3. Оленюк І.В. «Методичні основи управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації у процесі навчання фізики» (кандидатська, 2005 р.).
4. Ніколаєв О.М. «Методичне забезпечення оперативного та тематичного контролю в умовах особистісно-орієнтованого навчання фізики» (кандидатська, 2005 р.).
5. Семерня О.М. «Дидактичні основи використання еталонних вимірників якості знань у навчанні фізики старшокласників» (кандидатська, 2007 р.).
6. Чернецький І.С. «Формування в учнів основної і старшої школи дослідницьких умінь засобами позакласного освітнього середовища» (кандидатська, 2011 р.).

7. Поведа Т.П. «Формування пізнавальної самостійності старшокласників у процесі навчання фізики» (кандидатська, 2013 р.).

У кандидатській та докторській дисертаціях В.В. Мендерецького, захищених під керівництвом О.І. Ляшенка, розвиваються методологічні підходи наукової школи П.С. Атаманчука.

У 2014 році кандидатську дисертацію на тему «Формування проектно-дослідницької компетентності студентів аграрних коледжів у процесі навчання фізики» захистив Роздобудько М.О., учень А.М. Куха, учня П.С. Атаманчука. Це дає можливість відзначити наявність мінімального циклу функціонування наукової школи, підтверджуючи об'єктивність її ідентифікації.

Професор П.С. Атаманчук упродовж тривалого часу є активним членом спеціалізованої вченої ради із захисту кандидатських та докторських дисертацій за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання фізики в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова.

За проблематикою наукової школи проведено 4 Всеукраїнські (1997, 1999, 2001, 2005 роки), 4 Міжнародних науково-методичні конференції (2003, 2009, 2011, 2013 роки), Міжнародний науковий симпозіум (2006 р.), 5 Міжнародних наукових Інтернет-конференцій (2007, 2008, 2010, 2012, 2014 роки).

У 1993 році започатковано видання збірника наукових праць, в якому публікуються основні результати досліджень. У 1999 році він включений до переліку фахових видань ВАК України, в яких публікуються результати дисертаційних робіт, що подаються на здобуття наукового ступеня доктора та кандидата педагогічних наук.

Наукова школа вирізняється тісною співпрацею із представниками Московського педагогічного державного університету (з 2006 р.), Технічного університету м. Варна (з 2005 р.); Міжнародного академічного Товариства імені Михайла Балудянського у Словаччині (з 2010 р.).

Як можна бачити навіть з такого короткого аналізу, ця порівняно молода наукова школа методики фізики унікальна тим, що з достатньо високою об'єктивністю відповідає критеріям, що висуваються до науково-освітніх шкіл. Зокрема, наявність лідера-учителя з високою педагогічною майстерністю, високими моральними якостями вказує на класичний тип цієї наукової школи; дотримується вимога мінімального циклу функціонування наукової школи, за якою учні лідера наукової школи виховують власних учнів на наукових позиціях школи; присутня єдність проблематики, яка ґрунтується на оригінальній науковій ідеї цілеспрямованого управління в навчанні фізики на основі моделі еталонних вимірників якості знань, вона пронизує наукові дослідження всіх рівнів і формує новий перспективний напрям сучасної дидактики фізики; наукова школа відзначається високою ініціативністю та самостійністю молодих дослідників, які орієнтуються не стільки на сприйняття досвіду учителя, а, в першу чергу, на процес творчої взаємодії, у якому формується нове знання.

Спектр наукової проблематики школи П.С. Атаманчука узгоджується із сучасними підходами до визначення результативності наукових шкіл методики фізики, оскільки обґрунтовує і розв'язує питання інноваційних процесів в дидактиці фізики, удосконалення системи шкільного фізичного експерименту, стандартизації професійної підготовки майбутніх учителів фізики.

Наукова школа ще на початку 1993 року ініціювала створення на базі вищого педагогічного навчального закладу дослідницької лабораторії, яка акумулювала зусилля науковців за перспективною проблематикою. Представники наукової школи є членами редакційних колегій фахових видань з методики фізики. Традиційні науково-методичні конференції з актуальних проблем дидактики фізики, як всеу-

країнські, так і міжнародні, ініційовані науковою школою, стали авторитетним індикатором значущості результатів наукових досліджень, які виконуються не тільки творчим колективом однодумців школи П.С. Атаманчука, а й в цілому вітчизняною дидактикою фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Беньковская Т.Е. Научные школы и направления в методике преподавания литературы XX века : дисс. ... док. пед. наук : 13.00.02 / Т.Е. Беньковская ; [Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. – СПб., 2007. – 526 с.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы / А.И. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Грезнева О.Ю. Научные школы (педагогический аспект) / О.Ю. Грезнева ; Рос. акад. образования, Ин-т теории образования и педагогики. – М., 2003. – 69 с.
4. Мацюк В.М. Розвиток теорії і практики навчання фізики у середній загальноосвітній школі України (1945-1995) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / В.М. Мацюк ; Українськ. Державн. пед. ін.-т. – К., 1997. – 19 с.
5. Павельева Т.Ю. Научные школы в системе науки: философский анализ : дис. ... док. филос. наук : 09.00.08 / Т.Ю. Павельева ; [Московский гос. технологический университет «Станкин»]. – М., 2012. – 353 с.
6. Розенберг М.И. Развитие методики преподавания физики в УРСР / М.И. Розенберг // Методика преподавания физики. – К. : Рад. школа. – 1963. – Вып. 3. – С. 3-24.
7. Школа О.В. История зарождения, становления та розвитку научных школ методики преподавания физики в Украине : дис. ... канд. пед. наук / О.В. Школа. – Запоріжжя, 1997. – С. 155-191.
8. Школа О.В. Идентификация феномену «научная методическая школа» / О.В. Школа // Зб. наук. праць. Бердянського державного педагогічного університету. – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 4. – (Серія: Педагогічні науки). – С. 339-346.

М. В. Головко

*Институт педагогики АПН Украины*

#### К ПРОБЛЕМЕ МЕТОДОЛОГИИ НАУЧНОГО ШКОЛОЗНАНИЯ ДИДАКТИКИ ФИЗИКИ: ДОМИНАНТЫ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ П. С. АТАМАНЧУКА

В статье исследуются методологические проблемы научного школознания в истории отечественной дидактики физики. Описаны особенности становления и развития научной школы профессора П.С. Атаманчука с позиции доминант научно-образовательной школы. На примере становления научной школы П.С. Атаманчука обосновываются новые подходы к классификации научных школ методики обучения физики.

**Ключевые слова:** история отечественной дидактики физики, научная школа методики учебы физики, научное направление.

M. V. Golovko

*Institute of Pedagogy Academy of NAPS of Ukraine*

#### ON THE PROBLEM OF THE METHODOLOGY OF THE DIDACTICS OF THE ACADEMIC AWARENESS OF SCHOOL PHYSICS TEACHING: THE DOMINANTS OF THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL SCHOOL OF P. S. ATAMANCHUK

In the article, the methodological problems of the academic awareness in school teaching in the history of the homeland didactics of Physics are studied. By the example of the development of the scientific school of the methodology of teaching Physics of P. S. Atamanchuk, the new approaches to the classification of the scientific scholarships of the methodology of teaching Physics were specified.

**Key words:** history of homeland didactics of Physics, scientific school of the methodology of teaching Physics, academic branch.

*Отримано: 22.05.2014*



М. А. Десненко, С. И. Десненко

Забайкальский государственный университет  
e-mail: desnenkochita@rambler.ru**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ  
КАК УСЛОВИЕ ПОДГОТОВКИ К ИНТЕРНЕТ-ТЕСТИРОВАНИЮ**

Автоматизированный контроль знаний и умений студентов характеризуется как один из возможных вариантов их подготовки к Интернет-тестированию. Раскрываются преимущества применения автоматизированного контроля знаний и умений в образовательном процессе вуза. Описываются основные формы тестовых заданий. Рассматривается автоматизированный контроль знаний и умений студентов на основе использования предварительного, текущего, рубежного и итогового контроля в рамках курса «Современные технические средства обучения». Кратко характеризуется программа данного курса. Описываются особенности автоматизированного контроля знаний и умений студентов по курсу «Современные технические средства обучения». Приводятся примеры тестовых заданий различных типов, предлагаемых студентам для проведения итогового контроля знаний и умений по курсу «Современные технические средства обучения» на основе использования программы MyTest X.

**Ключевые слова.** Автоматизированный контроль, тестовые задания, студент

**Постановка проблемы.** Процесс обучения, являясь сложной системой, будет управляемым, если все обучение организуется циклически. Цикл обучения должен обязательно включать три вида учебной деятельности: получение новой информации – контроль усвоения – коррекция учебной деятельности. Наличие данных видов учебной деятельности обеспечивает замкнутость управления, т.е. дидактическую завершенность, полноту педагогических воздействий на обучаемого [7].

Наиболее уязвимым звеном в цикле является контроль. Невозможно сделать учебный процесс управляемым и целенаправленным, если не налажена система контроля за его ходом, своевременная проверка и оценивание. От того, насколько правильно организован контроль, во многом зависят эффективность управления образовательным процессом в вузе и качество подготовки специалиста. Обучение не может быть полноценным без регулярной и объективной информации о том, как усваивается студентами материал, как они применяют полученные знания для решения практических задач. Контроль позволяет устанавливать «обратную связь» между преподавателем и студентами. Это оказывает положительное влияние на оценивание динамики усвоения учебного материала, действительного уровня владения системой знаний, умений, компетентностью будущих специалистов. На основе анализа полученных данных преподаватель может внести соответствующие коррективы в организацию учебного процесса.

Только объективный контроль знаний результатов обучения и реальное управление процедурой формирования компетентностей способны обеспечить прогнозируемость и качество в профессиональном становлении будущего учителя [2].

Эффективность учебного процесса, как правило, характеризуется приращением результатов за контрольный промежуток времени. При этом качество обучения определяется уровнем достижения этих результатов по отношению к существующим нормам, требованиям стандарта нового поколения – Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО).

В настоящее время в российских вузах обязательным элементом образовательного процесса является Интернет-тестирование по ряду изучаемых в соответствии с учебным планом дисциплин. Анализ результатов Интернет-тестирования позволил выявить проблемы, связанные, в том числе, с организацией подготовки студентов к данному виду контроля.

**Анализ актуальных исследований.** Основу Интернет-тестирования составляет автоматизированный (машинный) контроль. С развитием информационных технологий данный вид контроля получил широкое распространение. Применение автоматизированного контроля знаний и умений студентов имеет ряд преимуществ [5; 10; 11 и др.]:

- позволяет экономить время студентов и преподавателя, когда при незначительных затратах времени можно проверить знания и умения всех студентов группы;
- с помощью контролируемых машин и соответствующего программного обеспечения можно установить единые требования к измерению и оцениванию знаний и умений студентов;

- результаты контроля легко поддаются статистической обработке;
- устраняется субъективизм преподавателя при оценивании знаний;
- позволяет студентам успешно осуществлять самоконтроль.

В литературе проблемы автоматизированного контроля знаний, чаще всего, рассматриваются в двух аспектах: методическом и техническом [5; 10; 11 и др.]. К методическим аспектам относятся: планирование и организация проведения контроля; определение типов вопросов и отбор заданий для проверки знаний студентов; формирование набора вопросов и заданий для составления тестов; определение критериев оценки выполнения каждого задания и контрольной работы в целом и др. К техническим аспектам относится программное обеспечение автоматизированного контроля знаний.

Основу автоматизированного контроля составляет тестирование как один из наиболее стандартизированных и объективных методов контроля и оценивания знаний и умений испытуемого, который лишен таких традиционных недостатков других методов контроля знаний, как неоднородность требований, субъективность экзаменаторов, неопределенность системы оценок и т.п. [9].

Исследователи, рассматривая виды тестов, обращают внимание на два подхода, которые в настоящее время сложились в тестировании [1; 3; 5 и др.]. Первый подход связан с тестами, ориентированными на критерий (критериально ориентированные), второй подход связан с тестами, ориентированными на норму (нормативно ориентированные). В соответствии с этим все задачи педагогического контроля учебные условно разделяют на два класса. В один класс входят задачи, связанные с оценкой степени овладения учебным материалом. Они соответствуют критериально ориентированному подходу. В другой класс входят задачи, связанные со сравнением учебных достижений обучающихся. Они решаются нормативно ориентированным тестированием [3].

Исследователи определяют тестовое задание как составную единицу теста, отвечающую требованиям к заданиям в тестовой форме и статистическим требованиям: известной трудности; дифференцирующей способности (достаточной вариации тестовых баллов); положительной корреляции баллов заданий по всему тесту, а также другим математико-статистическим требованиям [1].

В настоящее время в дидактике выделяют четыре основные формы тестовых заданий [1; 3; 6; 8 и др.]:

1. Задания закрытой формы, в которых обучающийся выбирает правильный ответ из нескольких правдоподобных, предложенных на выбор.
2. Задания открытой формы, когда ответы дают сами испытуемые, дописывая ключевое слово в утверждении и превращая его в истинное или ложное высказывание. Такое тестовое утверждение содержит в одном предложении и вопрос, и ответ.
3. Задания на соответствие, в которых с элементами одного множества требуется сопоставить элементы другого множества.

4. Задания на установление правильной последовательности. Обучающийся указывает с помощью нумерации операций, действий или вычислений требуемую заданием последовательность. Такие задания хороши в тех областях учебной или профессиональной деятельности, которые хорошо алгоритмируются.

**Цель статьи.** Показать возможности подготовки студентов к Интернет-тестированию на основе организации автоматизированного контроля знаний и умений студентов в рамках дисциплины «Современные технические средства обучения».

**Изложение основного материала.** В Забайкальском государственном университете для студентов 1, 2, 4 курсов различных специальностей (направление «Педагогическое образование» профили «физика», «математика», «информатика») ведется курс «Современные технические средства обучения» [4]. Обоснование введения данного курса в учебные планы связано с тем, что современная школа немыслима без технических и аудиовизуальных средств обучения. Изучение большей части учебных дисциплин в средней общеобразовательной школе и в высшей школе предусматривает широкое использование в образовательном процессе технических и аудиовизуальных средств обучения, а также применение аудиовизуальных технологий обучения. Освоение студентами-будущими учителями, в том числе будущими учителями физики аудиовизуальных технологий обучения позволит им в дальнейшем повысить эффективность образовательного процесса, а также качество обучения учащихся.

Целью данного курса является обеспечение сознательного овладения студентами как будущими учителями знаниями о технических и аудиовизуальных средствах и технологиях их применения.

Структурно курс «Современные технические средства обучения» включает следующие разделы:

Раздел 1. Аудиовизуальная информация.

Раздел 2. Аудиовизуальная культура.

Раздел 3. Технические средства и аудиовизуальные технологии.

Раздел 4. Аудиовизуальные технологии обучения

Автоматизированный контроль знаний и умений студентов реализуется на протяжении изучения всего курса на основе использования предварительного, текущего, рубежного и итогового контроля.

Сравнительно-сопоставительный анализ образовательных результатов (знаний и умений) студентов разных специальностей и курсов позволил выявить следующие особенности автоматизированного контроля знаний и умений студентов по курсу «Современные технические средства обучения».

1. При реализации автоматизированного контроля знаний и умений студентов по дисциплине «Современные технические средства обучения» следует использовать компьютерную (автоматизированную) технологию тестирования. В этом случае студенты работают только с компьютером, который анализирует их ответы и выводит на экран.

2. Автоматизированный контроль знаний и умений студентов целесообразно проводить на основе программы MyTestX [12]. Это связано с рядом преимуществ данной программы: свободный доступ к программе в Internet; наличие трех модулей (модуль тестирования, редактор тестов, журнал тестирования), позволяющих проводить компьютерное тестирование, анализировать полученные результаты, выставлять оценки по указанной в тесте шкале.

3. Наилучший эффект при обучении студентов и использовании разных видов контроля (предварительный, текущий, рубежный, итоговый) дает сочетание педагогических тестов различных типов с традиционными методами контроля.

4. Целесообразно использовать следующие типы тестовых заданий.

1 тип: тестовые задания закрытой формы, когда студент выбирает правильный ответ из нескольких ответов, предложенных на выбор;

2 тип: тестовые задания закрытой формы, когда студенту необходимо рассчитать числовое значение предложенной величины и затем внести полученный ответ;

3 тип: тестовые задания открытой формы, когда студент сам дает ответы, дописывая ключевое слово в утверждении;

4 тип: комбинированные тестовые задания открытой и закрытой формы;

5 тип: тестовые задания на соответствие, когда студенту необходимо сопоставить с элементами одного множества элементы другого множества.

Как известно, особую значимость в образовательном процессе вуза приобретает итоговый контроль знаний студентов после изучения дисциплины. Цель итогового контроля – выявить и оценить знания, умения, компетентности обучающихся по дисциплине. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов студентов по курсу в целом. Итоговый контроль знаний и умений студентов по курсу «Современные технические средства обучения» реализуется посредством автоматизированного контроля на основе использования программы MyTest X.

Приведем примеры предлагаемых студентам заданий.

1 тип. Укажите технологию мультимедийного проектора, имеющего DMD-чип:

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| а) технология CRT; | б) технология DLP;   |
| в) технология LCD; | г) технология D-ILA; |

2 тип. Рассчитайте освещенность экрана, если его площадь составляет 1,68 м<sup>2</sup>. для SD-видео с световой поток равен 1092 люмена. Введите полученный ответ.

3 тип. В сумерках световоспринимающим аппаратом является .....

4 тип. Световая проекция – это получение на экране .... при помощи

а) оптической системы аппарата; б) источника света и объектива.

5 тип: Сопоставьте фамилию ученого и предложенный им способ записи звука:

- |                |                              |
|----------------|------------------------------|
| А) Эдисон Т.А. | 1) магнитный;                |
| Б) Паульсен В. | 2) оптический на киноплёнку; |
| В) Шорин А.Ф.  | 3) механический;             |

**Выводы.** Как показал анализ результатов Интернет-тестирования за несколько лет, необходима специальная подготовка студентов к данному виду тестирования. Одним из возможных вариантов такой подготовки может быть систематическое использование автоматизированного контроля знаний и умений студентов на основе применения предварительного, текущего, рубежного и итогового контроля в рамках дисциплин, например дисциплины «Современные технические средства обучения».

**Перспективы дальнейших исследований.** Разработка и использование кейсов как одного из структурных элементов Интернет-тестирования для итогового контроля знаний студентов по дисциплине «Современные технические средства обучения».

#### Список использованных источников:

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий : учеб. кн. / В.С. Аванесов. – М. : Центр тестирования, 2002. – 240 с.
2. Атаманчук П.С. Инноватика формирования профессиональных компетентностей будущих учителей / П.С. Атаманчук, И.А. Чайковская // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия «Профессиональное образование, теория и методика обучения». – 2013. – №6(53). – С. 7-12.
3. Виленский В.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе : учеб. пособие / В.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман ; под ред. В.А. Сластенина. – М. : Педагогическое общество России, 2005. – 192 с.
4. Десненко М.А. Современные технические средства обучения : учеб-метод. пособие / М.А. Десненко. – Чита : ЗабГУ, 2014. – 107 с.
5. Жуйков В.В. Информатизация контроля и оценки результатов обучения / В.В. Жуйков // Вестник Российского универ-

- ситета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2009. – № 1. – С. 39-43.
6. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Загвязинский. – М. : Академия, 2001. – 192 с.
  7. Краевский В.В. Основы обучения. Дидактика и методика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – 2-е изд. – М. : Академия, 2008. – 352 с.
  8. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования / А.Н. Майоров. – М. : Интеллект-Центр, 2001. – 296 с.
  9. Сергеева В.П. Современные средства оценивания результатов обучения : учеб.-метод. пособие / В.П. Сергеева, Ф.В. Каскулова, И.С. Гринченко ; под общ. ред. В.П. Сергеевой. – М. : АПКИППРО, 2006. – 116 с.
  10. Шустова Н.А. Контроль знаний в автоматизированной обучающей системе / Н.А. Шустова // Программные продукты и системы. – 2013. – №2. – С. 90-94.
  11. Юдаевич Н.В. Использование автоматизированных систем тестирования при работе со студентами / Н.В. Юдаевич // Ярославский педагогический вестник. – 2010. – № 2. – С. 163-166.
  12. MyTestX.URL: mytest.klyaksa.net (дата обращения: 12.09.2013).

М. А. Десненко, С. І. Десненко

*Забайкальський державний університет, Чита (Росія)*

#### АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ СТУДЕНТІВ ЯК УМОВА ПІДГОТОВКИ ДО ІНТЕРНЕТ-ТЕСТУВАННЯ

Автоматизований контроль знань і умінь студентів характеризується як один з можливих варіантів їх підготовки до Інтернет-тестування. Розкриваються переваги застосування автоматизованого контролю знань і умінь в освітньому процесі вузу. Описуються основні форми те-

стових завдань. Розглядається автоматизований контроль знань і умінь студентів на основі використання попереднього, поточного, рубіжного та підсумкового контролю в рамках курсу «Сучасні технічні засоби навчання». Стилю характеризується програма даного курсу. Описуються особливості автоматизованого контролю знань і умінь студентів з курсу «Сучасні технічні засоби навчання». Наводяться приклади тестових завдань різних типів, пропонується студентам для проведення підсумкового контролю знань і умінь з курсу «Сучасні технічні засоби навчання» на основі використання програми MyTestX.

**Ключові слова.** Автоматизований контроль, тестові завдання, студент.

**M. A. Desnenko, S. I. Desnenko**

*Transbaikal State University, Chita (Russia)*

#### AUTOMATED CONTROL OF STUDENTS' KNOWLEDGE AND SKILLS AS A CONDITION OF PREPARATION FOR INTERNET TESTING

Automated control of students' knowledge and skills is characterized as one of the possible options to prepare them for Internet testing. The advantages of using the automated control of knowledge and skills in the educational process of the university are disclosed. The basic forms of the test tasks are described. It is dealt with the automated control of students' knowledge and skills through the use of prior, current, boundary and final control in the course "Modern means of training". It is characterized in short the program of the course. The features of the automated control of students' knowledge and skills are described in the course "Modern means of training." The examples of different types of tests offered to students for final control of knowledge and skills on the course "Modern means of training" based on the use of the program MyTestX.

**Key words:** automated control, tests, student.

*Отримано: 15.08.2014*

УДК 378.147

**Ю. В. Єчкало**

*Криворізький національний університет  
e-mail: uliaechk@mail.ru*

#### МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ НОВОГО ТИПУ З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У статті розглядаються методичні основи створення навчально-методичного комплексу нового типу з фізики для студентів вищих навчальних закладів. Сформульовані сучасні вимоги до навчально-методичного комплексу (адаптивності, доступності та мобільності), реалізація яких вимагає переходу до трактування навчально-методичного комплексу як виду електронного освітнього ресурсу. У якості платформи для створення комплексу нового типу пропонуються хмарні сервіси Google Apps. Як електронний освітній ресурс, навчально-методичний комплекс нового типу має містити інформаційну (навчальні матеріали) та діяльну (автономні педагогічні програмні засоби, традиційні хмарні засоби Google Apps, хмарні засоби управління навчанням) складові. Комплекс нового типу може бути використаний для інтеграції аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності на основі взаємного доповнення технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання.

**Ключові слова:** навчально-методичний комплекс нового типу з фізики, сучасні вимоги до навчально-методичного комплексу, електронний освітній ресурс.

**Постановка проблеми.** Нова парадигма сучасної освіти орієнтує навчальний процес у вищих навчальних закладах на створення для студентів можливостей займати активну позицію у здобутті знань, на досягнення нових пізнавальних орієнтирів в опануванні майбутньої професійної діяльності. Тому самостійна робота студентів має розглядатися як специфічна пізнавальна діяльність, яка поряд з іншими формами організації навчального процесу самостійно реалізується самими студентами за запропонованою викладачем або за власноруч розробленою програмою, що поглиблює і доповнює аудиторні форми навчання.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Така діяльність студентів потребує відповідної організації та дидактичного забезпечення навчального процесу, зокрема розробки навчально-методичного комплексу (НМК) нового типу, застосування якого дозволяє принципово перебудувати навчальний процес, трансформувавши його до сучасних вимог адаптивності, доступності та мобільності. Принципи проектування НМК з фізики для вищої школи широко висвітлюються у педагогічних публікаціях (зокрема, у дисер-

таційних дослідженнях Н.Б. Бурдейної, В.Ф. Заболотного, Т.М. Точиліної), проте підходи до створення мережних навчальних комплексів з фізики для студентів інженерних спеціальностей не отримали належного висвітлення.

**Мета статті.** Аналіз методичних основ створення навчально-методичного комплексу нового типу з фізики для студентів вищих навчальних закладів.

**Виклад основного матеріалу.** У відповідності до [3], методичними основами створення НМК з фізики у вищих навчальних закладах є:

- розроблення навчального комплексу має здійснюватися на основі принципів навчання, які відображають об'єктивні закономірності навчального процесу і виконують роль вихідних постулатів;
- навчальний комплекс має бути адаптованим до індивідуальних рівнів навчально-пізнавальної діяльності, сформованості умінь до самостійної діяльності, мотиваційної сфери студентів;
- навчальний комплекс має забезпечувати створення відповідних психолого-педагогічних умов для самореалі-

- ситета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2009. – № 1. – С. 39-43.
6. Загвязинский В.И. Теория обучения: современная интерпретация : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.И. Загвязинский. – М. : Академия, 2001. – 192 с.
  7. Краевский В.В. Основы обучения. Дидактика и методика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – 2-е изд. – М. : Академия, 2008. – 352 с.
  8. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования / А.Н. Майоров. – М. : Интеллект-Центр, 2001. – 296 с.
  9. Сергеева В.П. Современные средства оценивания результатов обучения : учеб.-метод. пособие / В.П. Сергеева, Ф.В. Каскулова, И.С. Гринченко ; под общ. ред. В.П. Сергеевой. – М. : АПКИППРО, 2006. – 116 с.
  10. Шустова Н.А. Контроль знаний в автоматизированной обучающей системе / Н.А. Шустова // Программные продукты и системы. – 2013. – №2. – С. 90-94.
  11. Юдаевич Н.В. Использование автоматизированных систем тестирования при работе со студентами / Н.В. Юдаевич // Ярославский педагогический вестник. – 2010. – № 2. – С. 163-166.
  12. MyTestX.URL: mytest.klyaksa.net (дата обращения: 12.09.2013).

М. А. Десненко, С. І. Десненко

*Забайкальський державний університет, Чита (Росія)*

#### АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ СТУДЕНТІВ ЯК УМОВА ПІДГОТОВКИ ДО ІНТЕРНЕТ-ТЕСТУВАННЯ

Автоматизований контроль знань і умінь студентів характеризується як один з можливих варіантів їх підготовки до Інтернет-тестування. Розкриваються переваги застосування автоматизованого контролю знань і умінь в освітньому процесі вузу. Описуються основні форми те-

стових завдань. Розглядається автоматизований контроль знань і умінь студентів на основі використання попереднього, поточного, рубіжного та підсумкового контролю в рамках курсу «Сучасні технічні засоби навчання». Стило характеризується програма даного курсу. Описуються особливості автоматизованого контролю знань і умінь студентів з курсу «Сучасні технічні засоби навчання». Наводяться приклади тестових завдань різних типів, пропонується студентам для проведення підсумкового контролю знань і умінь з курсу «Сучасні технічні засоби навчання» на основі використання програми MyTestX.

**Ключові слова.** Автоматизований контроль, тестові завдання, студент.

**M. A. Desnenko, S. I. Desnenko**

*Transbaikal State University, Chita (Russia)*

#### AUTOMATED CONTROL OF STUDENTS' KNOWLEDGE AND SKILLS AS A CONDITION OF PREPARATION FOR INTERNET TESTING

Automated control of students' knowledge and skills is characterized as one of the possible options to prepare them for Internet testing. The advantages of using the automated control of knowledge and skills in the educational process of the university are disclosed. The basic forms of the test tasks are described. It is dealt with the automated control of students' knowledge and skills through the use of prior, current, boundary and final control in the course "Modern means of training". It is characterized in short the program of the course. The features of the automated control of students' knowledge and skills are described in the course "Modern means of training." The examples of different types of tests offered to students for final control of knowledge and skills on the course "Modern means of training" based on the use of the program MyTestX.

**Key words:** automated control, tests, student.

*Отримано: 15.08.2014*

УДК 378.147

**Ю. В. Єчкало**

*Криворізький національний університет  
e-mail: uliaechk@mail.ru*

#### МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ НОВОГО ТИПУ З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У статті розглядаються методичні основи створення навчально-методичного комплексу нового типу з фізики для студентів вищих навчальних закладів. Сформульовані сучасні вимоги до навчально-методичного комплексу (адаптивності, доступності та мобільності), реалізація яких вимагає переходу до трактування навчально-методичного комплексу як виду електронного освітнього ресурсу. У якості платформи для створення комплексу нового типу пропонуються хмарні сервіси Google Apps. Як електронний освітній ресурс, навчально-методичний комплекс нового типу має містити інформаційну (навчальні матеріали) та діяльнісну (автономні педагогічні програмні засоби, традиційні хмарні засоби Google Apps, хмарні засоби управління навчанням) складові. Комплекс нового типу може бути використаний для інтеграції аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності на основі взаємного доповнення технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання.

**Ключові слова:** навчально-методичний комплекс нового типу з фізики, сучасні вимоги до навчально-методичного комплексу, електронний освітній ресурс.

**Постановка проблеми.** Нова парадигма сучасної освіти орієнтує навчальний процес у вищих навчальних закладах на створення для студентів можливостей займати активну позицію у здобутті знань, на досягнення нових пізнавальних орієнтирів в опануванні майбутньої професійної діяльності. Тому самостійна робота студентів має розглядатися як специфічна пізнавальна діяльність, яка поряд з іншими формами організації навчального процесу самостійно реалізується самими студентами за запропонованою викладачем або за власноруч розробленою програмою, що поглиблює і доповнює аудиторні форми навчання.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення не вирішених питань.** Така діяльність студентів потребує відповідної організації та дидактичного забезпечення навчального процесу, зокрема розробки навчально-методичного комплексу (НМК) нового типу, застосування якого дозволяє принципово перебудувати навчальний процес, трансформувавши його до сучасних вимог адаптивності, доступності та мобільності. Принципи проектування НМК з фізики для вищої школи широко висвітлюються у педагогічних публікаціях (зокрема, у дисер-

таційних дослідженнях Н.Б. Бурдейної, В.Ф. Заболотного, Т.М. Точиліної), проте підходи до створення мережних навчальних комплексів з фізики для студентів інженерних спеціальностей не отримали належного висвітлення.

**Мета статті.** Аналіз методичних основ створення навчально-методичного комплексу нового типу з фізики для студентів вищих навчальних закладів.

**Виклад основного матеріалу.** У відповідності до [3], методичними основами створення НМК з фізики у вищих навчальних закладах є:

- розроблення навчального комплексу має здійснюватися на основі принципів навчання, які відображають об'єктивні закономірності навчального процесу і виконують роль вихідних постулатів;
- навчальний комплекс має бути адаптованим до індивідуальних рівнів навчально-пізнавальної діяльності, сформованості умінь до самостійної діяльності, мотиваційної сфери студентів;
- навчальний комплекс має забезпечувати створення відповідних психолого-педагогічних умов для самореалі-

зації і самовизначення студентів, розвитку фізичного мислення;

- навчальний комплекс має бути варіативним і забезпечувати студентам можливість вибору етапів своїх дій з урахуванням індивідуальних можливостей та об'єктивної складності завдань з фізики.

Новими вимогами до НМК є такі:

- вимога адаптивності передбачає можливість налаштування на зовнішні вимоги до курсу: структурування за модулями, шкала оцінювання, критерії сформованості предметних компетентностей тощо;
- вимога доступності передбачає можливість відкрито-го доступу до складових НМК за різними каналами зв'язку;
- вимога мобільності передбачає можливість налаштування подання змісту НМК до обраного способу доступу.

Реалізація нових вимог у автоматичний або напівавтоматичний спосіб вимагає переходу до трактування НМК як виду електронного освітнього ресурсу (ЕОР) [1]. Розгляд НМК як ЕОР надає можливість задовольнити усі нові вимоги:

1) вимога адаптивності реалізується через Інтернет-орієнтовану систему управління навчанням (наприклад, Moodle) або через систему засобів хмарних технологій (наприклад, Google Apps) [7];

2) вимога доступності реалізується через Інтернет;

3) вимога мобільності реалізується через Інтернет-пристрої.

Враховуючи, що сучасні версії Moodle набули властивостей засобу хмарних технологій та можливості інтеграції з Google Apps, надалі розглядатимемо Google Apps як платформу для створення НМК нового типу.

Комплекс нового типу може бути використаний для інтеграції аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності на основі взаємного доповнення технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання. При цьому постає важлива проблема підготовки якісних навчально-методичних матеріалів, які у ньому розмішуватимуться.

Як і будь-який ЕОР, НМК нового типу має містити як інформаційну складову (дані), так і діяльнісну (програми). До інформаційної відносимо традиційні складові навчально-методичного комплексу [4; 5]:

1) навчальний посібник. Теоретичний курс повинен мати чітку структуру і складатися з основної та варіативної частин. Зміст основної частини – основні фізичні закони та положення окремого розділу, які передбачені освітньо-професійною програмою для даної спеціальності. Варіативна частина містить спеціальні додатки, які висвітлюють питання, пов'язані з прикладним використанням фізичних явищ; особливої уваги слід приділити питанням професійної орієнтації;

2) збірник задач. До збірника, структура якого узгоджується з підручником, входять переважно професійно-орієнтовані задачі (зокрема, якісні, які розвивають уміння технічного застосування теоретичних знань), а також вказівки до розв'язування типових задач. Окремо виділяють задачі, для розв'язування яких доцільно скористатися програмними засобами;

3) узгоджені з текстом підручника аудіо- та відеоматеріали (або комп'ютерні моделі) для демонстрації фізичних явищ, принципів роботи приладів та установок;

4) зразки таблиць для виконання лабораторних робіт, а також віртуальні лабораторні роботи;

5) тести для самоперевірки, матеріали для додаткового читання.

Діяльнісна складова навчально-методичного комплексу нового типу має містити:

1) автономні педагогічні програмні засоби (ППЗ), що виконуються на пристрої доступу до НМК (персональний комп'ютер, ноутбук, планшет, смартфон тощо);

2) традиційні хмарні засоби Google Apps (Пошта Google, Календар Google, Чат Google, Диск (Документи) Google та Сайти Google);

3) хмарні ППЗ, інтегровані з Google Apps (віртуальні лабораторні роботи, засоби аналізу відео, опрацювання експериментальних даних тощо);

4) хмарні засоби управління навчанням (електронні журнали на основі Таблиць Google, розклад занять та консультацій (Календар Google), засоби дистанційного консультування на основі соціальних засобів Google).

Навчальні матеріали комплексу мають відповідати традиційним дидактичним вимогам до електронних навчальних матеріалів [6]:

- науковість навчання (засвоєння навчального матеріалу засобами мережного НМК має будуватися на використанні сучасних методів наукового пізнання: експеримент, порівняння, спостереження, абстрагування, узагальнення, конкретизація, аналогія, індукція та дедукція, аналіз та синтез, моделювання, системний аналіз тощо);
- доступність навчання (не допускається надмірна складність та перевантаженість НМК матеріалами для опрацювання);
- проблемність навчання (навчальна проблемна ситуація, що потребує вирішення, зумовлює підвищення розумової активності, рівень виконаності даної дидактичної вимоги за допомогою електронного навчального матеріалу може бути значно вищим, ніж під час застосування традиційних підручників і посібників);
- наочність навчання (використання мультимедіа елементів забезпечує полісенсорність навчання із залученням майже усіх каналів усвідомлення інформації людиною);
- свідомість навчання (самостійність і активізація діяльності засобами електронних навчальних матеріалів передбачає виконання самостійних дій студентів по виявленню навчальної інформації при чіткому розумінні кінцевих цілей та завдань навчальної діяльності. Для підвищення активності навчання електронні навчальні матеріали мають генерувати різноманітні навчальні ситуації, формулювати різноманітні питання, надавати студенту можливість вибору тієї чи іншої траєкторії навчання та керування процесом);
- систематичність і послідовність навчання при використанні електронного навчального матеріалу означає забезпечення послідовного засвоєння студентами відповідної системи знань у логічній послідовності.

Методичні вимоги нерозривно пов'язані з дидактичними. До них відносяться, зокрема:

- надання студенту різноманітних контролюючих можливостей;
- відповідність компонентів НМК психологічним принципам та вимогам (вікові особливості, активізація пізнавальної діяльності).

З зазначеного вище зрозуміло, що структура комплексу є формою реалізації його змісту та дидактичних функцій, тому варто розглянути, на якому рівні і за рахунок яких специфічних засобів вони реалізуються. Авторами [2] визначені основні функції НМК, а саме:

1. НМК виконує організуючу функцію, оскільки він призначений для самостійної роботи студентів. Ця функція виявляється у впливі НМК на організацію всього навчально-виховного процесу. Залежно від результатів самоконтролю студент приймає рішення щодо необхідності додаткового вивчення навчального матеріалу, допомоги з боку викладача. Головним фактором при цьому є активізація, оскільки використання НМК спрямовує студентів на цілеспрямовану пізнавальну діяльність, підвищує інтерес до вивчення фізики, їх творчу самостійність при засвоєнні знань.

2. НМК виконує діагностичну функцію, оскільки забезпечує для студентів можливість перевірки якості засвоєння навчального матеріалу підручника або посібника та корекції одержаних результатів, а також виправлення допущених помилок та осмислення їх причин. Діагностування є дуже важливим елементом навчального процесу, оскільки безпосередньо пов'язане з самоконтролем та самооцінюванням.

3. НМК виконує навчальну функцію, оскільки суттєво розширює функції контролю, який стає органічною части-

ною навчально-виховного процесу. Індивідуалізується темп навчання: більш здібні студенти швидше виконують завдання, інші будуть вимушені прикласти додаткових зусиль для подолання ускладнень.

4. НМК виконує виховну функцію, оскільки перевірка знань сприяє їх удосконаленню, забезпечує систематизацію, впливає на розвиток пам'яті та мислення.

До розв'язання проблеми створення мережного НМК з фізики можна залучити студентів, оскільки формування умінь і навичок найкраще відбувається у процесі створення суспільно-корисної продукції. Якщо традиційно навчання відбувається шляхом засвоєння інформації, формування знань і подальшого здобуття умінь, то даний метод передбачає набуття у процесі навчання конкретних умінь, що мають суспільно-корисну вартість. Такою суспільно-корисною продукцією у нашому випадку є електронні навчальні матеріали. Студенти, співпрацюючи з викладачем, не тільки поглиблюють і конкретизують свої знання, але й набувають конкретних умінь. Важливо, що при цьому вони створюють продукцію, яка має не тільки навчальну цінність для них, але й суспільно-корисну цінність, оскільки вона використовується для навчання інших студентів.

**Висновки.** Отже, навчально-методичний комплекс нового типу з фізики необхідний для самостійної роботи студентів тому, що він: полегшує розуміння матеріалу, що вивчається, за рахунок інших, ніж в друкованій навчальній літературі, способів подачі матеріалу: індуктивний підхід, дія на слухову і емоційну пам'ять тощо; допускає адаптацію відповідно до потреб студента, рівня його підготовки, інтелектуальних можливостей і амбіцій; звільняє від громіздких обчислень і перетворень, дозволяючи зосередитися на суті предмету, розглянути більшу кількість прикладів і розв'язати більше завдань; надає можливості для самоперевірки.

Мережний НМК необхідний студенту, оскільки без нього він не може отримати більш якісні й різноманітні знання і уміння з дисципліни. Мережний НМК корисний на практичних заняттях у спеціалізованих аудиторіях тому, що він дозволяє викладачеві проводити заняття у формі самостійної роботи за комп'ютерами (мобільними пристроями), залишаючи за собою роль керівника і консультанта. НМК нового типу необхідний для викладача, оскільки з ним він може надати знання і уміння по своєму предмету, і при цьому витратити на це менше часу.

У якості напрямів подальших досліджень можна виділити: обґрунтування вимог до інформаційно-діяльнісного навчального сайту на основі Google Apps; розробку моделі персонального навчального середовища з фізики для студентів інженерних спеціальностей; розробку засобів автоматизації укладання тестових завдань на основі SageMathCloud; інтеграцію середовища для 3D-моделювання фізичних процесів та явищ із Google Apps.

#### Список використаних джерел:

1. Биков В.Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення [Електронний ресурс] / В.Ю. Биков, В.В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – № 2. – С. 3-6. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/komp\\_2012\\_2\\_2.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/komp_2012_2_2.pdf)
2. Благодаренко Л.Ю. Комплексний підхід у формуванні мотивації студентів педагогічних університетів до вивчення фізики [Електронний ресурс] / Л.Ю. Благодаренко, Л.В. Мініч, С.Л. Василенко // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – № 2. – С. 10-15. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpbdpu\\_2013\\_2\\_4.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpbdpu_2013_2_4.pdf)
3. Бурдейна Н.Б. Методичні основи створення та використання навчального комплексу з фізики для студентів вищих будівельних навчальних закладів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики / Н.Б. Бурдейна ; Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – К., 2009. – 24 с.
4. Єчкало Ю.В. Методичні основи створення електронного додатку до навчального посібника з фізики / Ю.В. Єчкало //

Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Випуск X : в 3-х томах. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 104-109.

5. Єчкало Ю.В. Основні вимоги до навчального комплексу з фізики для студентів та викладачів / Ю.В. Єчкало // VI Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании», 3-10 июня 2011 г., Варна, Болгария : материалы / М-во пром. политики Украины, Госпотребстандарт Украины, Нац. агентство аккредитации Украины, Нац. металлург. акад. Украины [и др.] : в 3-х т. – Днепропетровск ; Варна, 2011. – Т. 3. – С. 411-413.
6. Морзе Н.В. Критерії якості електронних навчальних курсів, розроблених на базі платформ дистанційного навчання / Н.В. Морзе, О.Г. Глазунова // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – № 7. – С. 63-75.
7. Олексюк В.П. Досвід інтеграції хмарних сервісів Google APPS у інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу [Електронний ресурс] / В.П. Олексюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Т. 35, вип. 3. – С. 64-73. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ITZN\\_2013\\_35\\_3\\_9.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/ITZN_2013_35_3_9.pdf)

Ю. В. Єчкало

*Криворозський національний університет*

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НОВОГО ТИПА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В статье рассматриваются методические основы создания учебно-методического комплекса нового типа по физике для студентов высших учебных заведений. Сформулированы современные требования к учебно-методическому комплексу (адаптивности, доступности и мобильности), реализация которых требует перехода к трактовке учебно-методического комплекса как вида электронного образовательного ресурса. В качестве платформы для создания комплекса нового типа предлагаются облачные сервисы Google Apps. В качестве электронного образовательного ресурса, учебно-методический комплекс нового типа должен содержать информационную (учебные материалы) и деятельностную (автономные педагогические программные средства, традиционные облачные средства Google Apps, облачные средства управления обучением) составляющие. Комплекс нового типа может быть использован для интеграции аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности на основе взаимного дополнения технологий традиционного, электронного, дистанционного и мобильного обучения.

**Ключевые слова:** учебно-методический комплекс нового типа по физике, современные требования к учебно-методическому комплексу, электронный образовательный ресурс.

Y. V. Echkalo

*Kryvyi Rih National University*

#### METHODOLOGICAL BASIS OF THE CREATION OF NEW TYPE EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL COMPLEX OF PHYSICS FOR STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

This article discusses the methodological basis for the creation of new type educational and methodical complex of physics for students of higher educational institutions. The requirements for modern educational complex (adaptability, accessibility and mobility) are formulated, the implementation of which requires the transition to teaching and methodical interpretation of the complex as a kind of electronic educational resources. As a platform for creating a new type complex are offered the cloud services of Google Apps. As the electronic educational resources, new type educational and methodical complex must contain information components (educational materials) and activity-based components (autonomous educational software, traditional cloud services of Google Apps, cloud services of educational management). The new type complex can be used to integrate educational activity on the basis of traditional technologies, electronic, remote and mobile learning.

**Key words:** new type educational and methodical complex of physics, requirements for modern educational complex, electronic educational resource.

*Отримано: 2.06.2014*

М. В. Каленик

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
e-mail: mkalenik@mail.ru**ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ В МАЛИХ ГРУПАХ ПРИ ВИКОНАННІ МІНІ-ПРОЕКТІВ З ФІЗИКИ**

У статті показано, що у навчальному процесі, побудованому на його інтегративній моделі, створені всі необхідні умови для організації в цілому або використанні окремих етапів проектного методу навчання; вказано на шляхи удосконалення проектного методу. У процесі проектування від учнів вимагається не тільки виявлення, а й обґрунтування окремих істотних ознак компонента. Тому, формуючи цілісне уявлення про компоненти змісту шкільного курсу фізики, можна обмежитися системою запитань, які відіграють роль пізнавальних завдань, розв'язуючи які в малих групах, учні отримують одну або декілька істотних ознак компонента. Вказуються найбільш раціональні шляхи формування й використання у процесі навчання узагальнених систем самостійних робіт учнів, спрямованих на розвиток їх творчої активності, самостійності, мислення.

**Ключові слова:** проектне навчання, міні-проект, бригада, цикл, навчальний процес, компонент, інтегративна модель, навчальна задача.

Інтегративна модель процесу навчання, яка спрямована на його гуманізацію, інтелектуалізацію, на піднесення ролі особистості учня в цьому процесі, визначає сутність спілкування між учителем і учнями.

Спілкування між суб'єктами навчального процесу передбачає: 1) надання всім учням рівних можливостей для їх навчання й розвитку; 2) створення умов для успішного навчання кожного учня; 3) врахування індивідуальних можливостей учнів, диференціацію вимог до знань та умінь школярів; повагу до особистостей учнів; 5) виключення примусових методів навчання, орієнтацію на учіння без примушування; 6) надання учням свободи в організації їх навчальної діяльності, виборі завдань, самооцінці своїх можливостей; 7) розкріпачення педагогічних відносин, зміну їх сутності, вихід із системи підкорення та протистояння в системі співробітництва; 8) у взаємовідносинах між учителем і учнями повинні бути довіра і відповідальність за організацію навчального процесу, його результати; 9) розподіл функцій в управлінні навчальним процесом між учителем і учнями; 10) створення мікрогруп у класі, в основі діяльності яких лежать взаємодопомога, взаємоконтроль, самоврядування.

Виконання цих вимог до процесу навчання дозволяє створити під час навчальних занять таку емоційну атмосферу, яка сприяє ефективному засвоєнню програмового матеріалу і формуванню в них пізнавальних та практичних умінь.

Використовується бригадна форма роботи на різних етапах навчального проекту і з різною метою.

Використання робочих бригад учнів у навчальному процесі має на меті: 1) врахування за допомогою самих учнів їх індивідуальних можливостей; 2) надання їм свободи в організації своєї навчальної діяльності, виборі завдань, встановленні строків звітності; 3) організацію діяльності школярів над кожним питанням шкільної програми і контролю за її результатами; 4) зменшення дефіциту навчального часу.

Робочі бригади складаються з чотирьох учнів, робочі місця яких знаходяться за сусідніми учнівськими столами. Члени бригади кожного разу обирають свого лідера. Якщо в класі кількість учнів не кратна чотирьом, то бригада може складатися з двох-трьох або п'яти учнів.

Лідери бригад звітуються перед товаришами за результатами своєї роботи.

Однією з умов ефективного проходження навчального процесу є висока інтелектуальна активність учнів.

Активність в учінні існує якщо в учнів створено позитивне ставлення до предмету діяльності й участь їх у колективному або самостійному виконанні навчальних дій на всіх етапах навчального процесу.

Однією з цілей першого етапу проектного навчання є збудження інтелектуальної активності учнів. При цьому треба враховувати мотиви діяльності, що усвідомлюються учнями даною віковою групою школярів.

Для учнів 7-8 класів такі мотиви діяльності пов'язані з пізнавальними інтересами. Тому, висуваючи навчальну проблему, потрібно створити таку ситуацію, що викликає в учнів інтерес до результатів наступної діяльності. В іншому випадку потрібно переконати учнів у практичній важливості проблеми, що висувається.

У старших класах усвідомленими стають і більш ширші соціальні мотиви, які пов'язані з орієнтацією на майбут-

ню професію, прагнення отримати більш високі результати в учінні та інші. Тому вже саме формулювання навчальної проблеми, що сприймається ними як типова задача (спосіб її розв'язування аналогічний для цілого класу практичних задач), спонукає їх до діяльності. Звичайно і в цьому віці велику роль відіграють пізнавальні інтереси, але інтерес обумовлений не стільки цікавістю створеної ситуації, скільки її практичною значущістю для учнів і самої діяльності.

Інтелектуальна активність збуджена, але цього недостатньо. Учні повинні знати: що треба вивчити, що треба навчитися робити для вирішення висуненої проблеми. Без цього учні будуть вимушені "наосліп" слідувати за міркуваннями, вказівками, вимогами вчителя, що призведе до швидкого згасання інтелектуальної активності учнів, яка виникла на попередньому етапі проекту. Дану мету має планування наступної діяльності.

Поділ змісту, що вивчається, на логічно закінчені частини дозволяє розпочинати вивчення кожної з них із формулювання мети діяльності, що визначається пізнавальним завданням. Під час виконання цих завдань треба намагатися щоб все те, що можуть зробити учні, навіть при невеликій допомозі вчителя, виконувалося школярами.

В основі методу проектів лежить розвиток пізнавальних, творчих навичок учнів, умінь самостійно конструювати власні знання, уміння орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення.

Метод проектів зорієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного відрізка часу.

Метод проектів передбачає розв'язок деякої проблеми, що передбачає, з одного боку, використання різних методів, с іншої – інтеграцію знань, умінь з різних областей науки, техніки, технології, творчих областей. Робота за методом проектів передбачає не тільки наявність й осмислення деякої проблеми, а й процес її розкриття, вирішення, що включає чітке планування дій, наявність замислу або гіпотези розв'язку цієї проблеми, чітке розподілення ролей (якщо маються на увазі групова робота), тобто завдань для кожного учасника за умов тісної взаємодії. Результати виконаних проектів повинні бути предметними, тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її рішення, якщо практична, конкретний практичний результат, готовий до застосування [2].

У 60-ті роки увага вчителів була звернута до ідей проблемного навчання, мета якого розвиток творчих здібностей учнів шляхом виконання ними дій в умовах нестандартних ситуацій.

*Структура процесу діяльності* у даному випадку складається з етапів:

- 1) створення проблемної ситуації й формулювання проблеми;
- 2) формування гіпотези;
- 3) перевірка гіпотези і аналіз одержаної інформації.

Проблемність у діяльності навчання визначається вказаними "фазами" розв'язування проблеми й особливостями мислення. Характерною рисою останнього є пошук ідей розв'язування і її конкретизація.

*Ідея* – це новий напрямок мислення, позначення поля в якому лежить рішення. Мисль, яка називається *гіпотезою*, це передбачення, що пояснює проблемну ситуацію невідомим раніше суб'єкту способом. Відомі різні *способи підведення*

учнів до гіпотези: спочатку розглядається аналогія або метафора, яка приведе до гіпотези; доводиться, при яких умовах відбувається процес або явище обернене тим, що повинні бути відображені в гіпотезі, на підставі чого висувається припущення про умови протікання процесу, пов'язаного з проблемною ситуацією; учні висувають різні пропозиції щодо вирішення проблеми ("мозковий штурм"), вибирається одна з них, що стає гіпотезою; розглядається раніше відомий факт, але який відноситься до іншого предмета, шляхом переносу відомого у нову ситуацію, формулюється гіпотеза; систематизуються дослідні факти, що стає підставою до гіпотези; виконуються міркування за дедукцією й гіпотеза виникає як результат застосування загального до конкретного [1].

Чіткість організації проектування визначається чіткістю й конкретністю постановки мети, виділенням планованих результатів, констатацією вихідних даних. Найбільш ефективним є застосування невеликих методичних рекомендацій або інструкцій, де вказуються необхідна й додаткова література для самоосвіти, вимоги учителя до якості проекту, форми й методи кількісної та якісної оцінки результатів. Іноді стає можливим виділити так звані алгоритми проектування або інше поетапне розподілення діяльності.

Вибір тематики проектів у різних ситуаціях може бути різним. З одного боку вона може визначатися учителем із врахуванням навчальної ситуації, професійних інтересів, інтересів і можливостей учнів. З другого боку, тематика проектів може бути запропонована й самими учнями, які орієнтуються при цьому на власні інтереси, не тільки чисто пізнавальні, але й творчі, прикладні.

Тематика проектів може стосуватися деякого теоретичного питання шкільної програми з метою поглибити знання окремих учнів по цьому питанню, диференціювати процес навчання. Як правило, теми проектів відносяться до деякого практичного питання, актуального для практичного життя і разом з тим, такому, що потребує залучення знань учнів не по одному предмету, а з різних областей, їх творчого мислення, дослідницьких навичок. Таким чином, досягається достатньо природна інтеграція знань.

У учнів під час виконання проекту виникають власні специфічні складності і їх подолання є однією з головних педагогічних цілей методу проектів. В основі проектування лежить засвоєння нової інформації, але цей процес здійснюється у сфері невизначеності, і його треба організувати, моделювати, так що учням важко: планувати основні і допоміжні цілі і задачі; шукати шляхи їх вирішення, вибираючи оптимальний при наявності альтернативи; здійснювати і аргументувати вибір; передбачити наслідки вибору; діяти самостійно (без підказок); порівнювати отримане з дійсним; об'єктивно оцінювати процес (саму діяльність) і результат проектування.

Учителю необхідно продумати можливі варіанти проблем, які важливо дослідити в рамках планованої тематики. Самі ж проблеми висуваються учнями за допомогою вчителя (допоміжні питання, ситуації, що сприяють визначенню проблем, демонстрації тощо). Доречним буде мозковий штурм з наступним колективним обговоренням.

Розподіл задач за групами, обговорення можливих методів дослідження, пошуку інформації, творчих рішень.

Під час проходження проекту (згідно структури циклу процесу навчання) вивчення нового матеріалу являє собою послідовне введення істотних ознак компонента навчального змісту, що здійснюється шляхом виконання систем пізнавальних завдань.

Плануючи вивчення нового матеріалу, важливе значення має не тільки встановлення логічної послідовності пізнавальних завдань, а й визначення логічної структури їх виконання, пошук спільних систем дій з яких складається діяльність, що пов'язана з аналізом змісту аналогічних істотних ознак.

Так, під час вивчення фізичних явищ їх зовнішні ознаки визначаються на етапі виникнення навчальної проблеми і планування наступної діяльності. Під час вивчення фізичних величин на цьому етапі уроку визначається властивість, яку треба описати за допомогою фізичної величини. Деякі істотні ознаки компонента можуть стати результатом застосування вивченого до конкретних ситуацій.

У процесі проектування від учнів вимагають не тільки з'ясування, а й обґрунтування окремих істотних ознак. Тому, формуючи цілісне уявлення про компонент, можна обмежитися системою запитань, які відіграють роль пізнавальних завдань, розв'язуючи які в бригадах, учні отримують одну або кілька істотних ознак компонента.

Наприклад, питання, що пов'язані з поняттям напруженості електричного поля, можуть бути такими:

1. Яку властивість електричного поля характеризує його напруженість?
2. Дати визначення напруженості електричного поля.
3. В яких одиницях вона вимірюється?
4. Як обчислити напруженість електричного поля створеного точковим електричним зарядом?
5. В чому полягає принцип суперпозиції полів?
6. Що являє собою лінія напруженості електричного поля?
7. Які правила графічного зображення електричних полів?

Відповідно до кожного з цих питань учитель заздалегідь формулює декілька (за кількістю бригад) пізнавальних завдань. Кожна бригада вибирає собі завдання і працює.

Розв'язування пізнавальних завдань може передбачати: роботу з текстом підручника, проведення дослідів (експериментів), спостережень, аналіз інформації з різних джерел (у тому числі Інтернет) тощо.

*Під час планування експерименту:* визначаються мета й задачі експерименту з висуванням основних гіпотез, які треба перевірити; вибирається об'єкт дослідження, його параметри, що вивчаються; визначається методика експерименту як по устаткуванню, так і системі операцій, що виконуються в ході роботи; визначається послідовність дослідів в експерименті; вибираються методи обробки результатів вимірів та шляхи перевірки на цій основі висунутих гіпотез.

Ці риси діяльності дозволяють виділити узагальнений план діяльності учителя й учнів, пов'язаний з формуванням у школярів експериментальних умінь.

#### *I. Формулювання та засвоєння задач експерименту*

1. З'ясувати, яке фізичне явище, процес, властивість тіл треба вивчити.
2. Зрозуміти, що потрібно з'ясувати, за допомогою дослідів дати узагальнений опис явища; графічно зобразити процес; встановити зв'язок між фізичними величинами тощо.

#### *II. Планування експерименту*

1. Вибрати об'єкт дослідження.
2. Визначити методику проведення дослідів: скласти принципову схему дослідної установки, указати потрібні прилади і матеріали, скласти план виконання дій.

#### *III. Виконання плану*

1. Підібрати необхідні прилади і визначити їх основні параметри.
2. Зібрати дослідну установку.
3. Провести спостереження і виміри.
4. Зафіксувати одержані результати.

#### *IV. Аналіз одержаних результатів*

1. У відповідності з поставленою метою провести обробку одержаних даних.
2. Зробити висновки.
3. Оформити звіт.

Усі вказані дії можуть бути виконані учнями колективно або індивідуально.

З цього плану діяльності можна виділити окремі дії учнів, що привносять свій внесок у формування *уміння самостійно проведення експерименту*: усний або письмовий опис явища, що спостерігається; графічне зображення процесу або явища; складання схеми дослідів, використовуючи інструкцію; аналіз принципу дії приладів; читання шкал вимірювальних приладів; знаходження спільного в явищах, що спостерігаються; передбачення результатів дослідів; обробка результатів вимірювань та інші дії.

Можливі різні сполучення цих дій учнів. На ґрунті цих систем дій плануються різні самостійні роботи школярів, що виконуються на різних етапах навчального процесу.



Аналогічні узагальнені способи діяльності існують і для інших видів самостійних робіт учнів.

Заключними етапами вивчення змісту компонента є узагальнення і систематизація отриманих результатів, застосування вивченого до стандартних і нестандартних ситуацій.

Таким чином, якщо розглядати організацію групової роботи в проектній діяльності (міні-проектах) у циклах навчального процесу, під час яких відбувається пізнання та засвоєння учнями певного компонента змісту шкільного курсу фізики, то в ньому інтегруються всі позитивні якості різних способів організації навчальних занять, що пов'язані з: формуванням у школярів знань та умінь; розвитком їх творчої активності, самостійності, мислення; оптимізацією управління навчальною діяльністю тих, хто навчається.

Зміст і структура циклів процесу навчання створюють умови для реалізації вказаних позитивних якостей, що забезпечують ефективність уроків з фізики у реальному навчальному процесі.

#### Список використаних джерел:

1. Каленик В.І. Питання загальної методики навчання фізики : пробн. навч. посіб. для ст.-в фізмат факультетів пед. ун.-в / В.І. Каленик, М.В. Каленик. – Суми : РВВ СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000. – 120 с.
2. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е.С.Полат. – М., 2000. – 230 с.

**М. В. Каленик**

*Сумской государственной педагогической университет  
имени А.С.Макаренка*

#### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ В МАЛЫХ ГРУППАХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МИНИ-ПРОЕКТОВ ПО ФИЗИКЕ

В статье показано, что в учебном процессе, построенном на его интегративной модели, созданы все необходимые условия для организации в целом или использовании отдельных этапов проектного метода обучения; указано на пути со-

вершенствования проектного метода. В процессе проектирования от учащихся требуется не только выявление, но и обозначение отдельных существенных признаков компонента. Поэтому, формируя целостное представление о компонентах содержания школьного курса физики, можно ограничиться системой вопросов, которые играют роль познавательных задач, решая которые в малых группах, ученики получают один или несколько существенных признаков компонента. Указываются наиболее рациональные пути формирования и использования в процессе обучения обобщенных систем самостоятельных работ учащихся, направленных на развитие их творческой активности, самостоятельности, мышления.

**Ключевые слова:** проектное обучение, мини-проект, бригада, цикл, учебный процесс, компонент, интегративная модель, учебная задача.

**M. V. Kalenyk**

*Sumy A. Makarenko State Pedagogical University*

#### THE ORGANIZATION OF WORKS IN SMALL GROUPS WHILE PERFORMING OF MINI-PROJECTS IN PHYSICS

In the article shows that in the training process based on its integrative model, all the necessary conditions for the organization as a whole or parts of the project using the method of teaching; indicated on ways to improve the design method. In the design process requires students to not only identify, but also justify some essential features of the component. Therefore, creating a holistic view of the components of the content of school physics course, we can restrict the system issues that play a role of cognitive tasks, deciding that in small groups, students receive one or more of the essential features of a component. Among the most efficient ways of forming and using the learning process of the generalized system of independent student work aimed at the development of their creative activity, independence of thought.

**Key words:** project-based learning, mini-project, team, loop learning process, component, integrative model, educational problems.

*Отримано: 14.04.2014*

УДК 378.091.12.011.3-051:62]:54

**А. В. Касперський, О. М. Кучменко**

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
e-mail: AKuchmenko1@gmail.com*

#### ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

У статті обґрунтовано необхідність вивчення хімії (за професійним спрямуванням) майбутніми вчителями технологій. Зазначено низький рівень хімічних знань випускників середніх шкіл, що призводить до зниження рівня викладання хімії в педагогічному університеті. Це вимагає пошуку таких методичних прийомів навчання хімії, які б сприяли покращенню викладання хімії (за професійним спрямуванням) та підвищенню рівня хімічних знань майбутніх учителів технологій. Авторами запропоновані методичні прийоми навчання хімії, комплексне впровадження яких в навчальний процес призводить до підвищення рівня хімічних знань студентів інженерно-педагогічного інституту Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, формуванню їх профільної компетентності в цілому.

**Ключові слова:** компетентність, вивчення хімії, учитель технологій.

Важливою метою перебудови вищої освіти є формування фундаментальних і методичних засобів підвищення якості підготовки висококваліфікованих фахівців різних профілів, в тому числі педагогічних. Підготовка вчителів технологій в сучасних умовах, коли фахівці різних спеціалізацій зобов'язані швидко реагувати на всі досягнення наукової думки та потреби суспільства, вмінні в короткий термін переорієнтувати спрямованість своєї праці, а не просто транслювати інформацію, навчитися узагальненим способам дії, проводиться в п'яти взаємопов'язаних напрямках.

Соціально-економічні зміни в Україні актуалізують зміни вимог до якості фахової підготовки майбутніх учителів різних освітніх галузей, зокрема вчителів технологій.

Як головне в цьому процесі є завдання підготовки компетентних, конкурентоспроможних фахівців, які здатні кваліфіковано орієнтуватися в інформаційному просторі, самоудосконалюватися, творчо розв'язувати в умовах роботи сучасних середніх навчальних закладів професійні завдання.

А тому особливо важливі в умовах динамічних змін освітнього простору особистісні якості вчителя, його широка ерудиція фахова компетентність, загальна та професійна куль-

тура. Культура праці, культура мислення, високий і різноплановий рівень знань науки та техніки, їх історичні витоки.

Підготовка вчителів технологій в сучасних умовах прагнення освіти України інтегруватися в світовий освітній простір пов'язана з рядом ментальних особливостей та системно-методичних і організаційних заходів.

По-перше, йдеться про підвищення професійної компетентності майбутнього вчителя, яка розглядається як система фахових знань та навичок, яка є компонентом професіоналізму, який включає крім усього мотиви діяльності, психолого-педагогічні якості вчителя та ряд інших аспектів педагогічної діяльності. Поряд з цим компетентність передбачає такий рівень підготовки у вищих навчальних закладах, що дає змогу якісно та самостійно реалізувати фахові знання галузі у роботі з учнями різного рівня пропедевтичної підготовленості, а також вміння формувати напрямки особистого професійного розвитку [1].

По-друге, фахова і професійна підготовка має бути зорієнтована таким чином, щоб на базі одержаної освіти майбутній учитель мав можливість в разі необхідності оволодіти новою або додатковою спеціальністю, трансформувати свої знання.

Аналогічні узагальнені способи діяльності існують і для інших видів самостійних робіт учнів.

Заключними етапами вивчення змісту компонента є узагальнення і систематизація отриманих результатів, застосування вивченого до стандартних і нестандартних ситуацій.

Таким чином, якщо розглядати організацію групової роботи в проектній діяльності (міні-проектах) у циклах навчального процесу, під час яких відбувається пізнання та засвоєння учнями певного компонента змісту шкільного курсу фізики, то в ньому інтегруються всі позитивні якості різних способів організації навчальних занять, що пов'язані з: формуванням у школярів знань та умінь; розвитком їх творчої активності, самостійності, мислення; оптимізацією управління навчальною діяльністю тих, хто навчається.

Зміст і структура циклів процесу навчання створюють умови для реалізації вказаних позитивних якостей, що забезпечують ефективність уроків з фізики у реальному навчальному процесі.

#### Список використаних джерел:

1. Каленик В.І. Питання загальної методики навчання фізики : пробн. навч. посіб. для ст.-в фізмат факультетів пед. ун.-в / В.І. Каленик, М.В. Каленик. – Суми : РВВ СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000. – 120 с.
2. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е.С.Полат. – М., 2000. – 230 с.

М. В. Каленик

Сумской государственной педагогической университет  
имени А.С.Макаренка

#### ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ В МАЛЫХ ГРУППАХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МИНИ-ПРОЕКТОВ ПО ФИЗИКЕ

В статье показано, что в учебном процессе, построенном на его интегративной модели, созданы все необходимые условия для организации в целом или использовании отдельных этапов проектного метода обучения; указано на пути со-

вершенствования проектного метода. В процессе проектирования от учащихся требуется не только выявление, но и обозначение отдельных существенных признаков компонента. Поэтому, формируя целостное представление о компонентах содержания школьного курса физики, можно ограничиться системой вопросов, которые играют роль познавательных задач, решая которые в малых группах, ученики получают один или несколько существенных признаков компонента. Указываются наиболее рациональные пути формирования и использования в процессе обучения обобщенных систем самостоятельных работ учащихся, направленных на развитие их творческой активности, самостоятельности, мышления.

**Ключевые слова:** проектное обучение, мини-проект, бригада, цикл, учебный процесс, компонент, интегративная модель, учебная задача.

М. V. Kalenyk

Sumy A. Makarenko State Pedagogical University

#### THE ORGANIZATION OF WORKS IN SMALL GROUPS WHILE PERFORMING OF MINI-PROJECTS IN PHYSICS

In the article shows that in the training process based on its integrative model, all the necessary conditions for the organization as a whole or parts of the project using the method of teaching; indicated on ways to improve the design method. In the design process requires students to not only identify, but also justify some essential features of the component. Therefore, creating a holistic view of the components of the content of school physics course, we can restrict the system issues that play a role of cognitive tasks, deciding that in small groups, students receive one or more of the essential features of a component. Among the most efficient ways of forming and using the learning process of the generalized system of independent student work aimed at the development of their creative activity, independence of thought.

**Key words:** project-based learning, mini-project, team, loop learning process, component, integrative model, educational problems.

Отримано: 14.04.2014

УДК 378.091.12.011.3-051:62]:54

А. В. Касперський, О. М. Кучменко

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
e-mail: AKuchmenko1@gmail.com

#### ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

У статті обґрунтовано необхідність вивчення хімії (за професійним спрямуванням) майбутніми вчителями технологій. Зазначено низький рівень хімічних знань випускників середніх шкіл, що призводить до зниження рівня викладання хімії в педагогічному університеті. Це вимагає пошуку таких методичних прийомів навчання хімії, які б сприяли покращенню викладання хімії (за професійним спрямуванням) та підвищенню рівня хімічних знань майбутніх учителів технологій. Авторами запропоновані методичні прийоми навчання хімії, комплексне впровадження яких в навчальний процес призводить до підвищення рівня хімічних знань студентів інженерно-педагогічного інституту Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, формуванню їх профільної компетентності в цілому.

**Ключові слова:** компетентність, вивчення хімії, учитель технологій.

Важливою метою перебудови вищої освіти є формування фундаментальних і методичних засобів підвищення якості підготовки висококваліфікованих фахівців різних профілів, в тому числі педагогічних. Підготовка вчителів технологій в сучасних умовах, коли фахівці різних спеціалізацій зобов'язані швидко реагувати на всі досягнення наукової думки та потреби суспільства, вмінні в короткий термін переорієнтувати спрямованість своєї праці, а не просто транслювати інформацію, навчитися узагальненим способам дії, проводиться в п'яти взаємопов'язаних напрямках.

Соціально-економічні зміни в Україні актуалізують зміни вимог до якості фахової підготовки майбутніх учителів різних освітніх галузей, зокрема вчителів технологій.

Як головне в цьому процесі є завдання підготовки компетентних, конкурентоспроможних фахівців, які здатні кваліфіковано орієнтуватися в інформаційному просторі, самоудосконалюватися, творчо розв'язувати в умовах роботи сучасних середніх навчальних закладів професійні завдання.

А тому особливо важливі в умовах динамічних змін освітнього простору особистісні якості вчителя, його широка ерудиція фахова компетентність, загальна та професійна куль-

тура. Культура праці, культура мислення, високий і різноплановий рівень знань науки та техніки, їх історичні витоки.

Підготовка вчителів технологій в сучасних умовах прагнення освіти України інтегруватися в світовий освітній простір пов'язана з рядом ментальних особливостей та системно-методичних і організаційних заходів.

По-перше, йдеться про підвищення професійної компетентності майбутнього вчителя, яка розглядається як система фахових знань та навичок, яка є компонентом професіоналізму, який включає крім усього мотиви діяльності, психолого-педагогічні якості вчителя та ряд інших аспектів педагогічної діяльності. Поряд з цим компетентність передбачає такий рівень підготовки у вищих навчальних закладах, що дає змогу якісно та самостійно реалізувати фахові знання галузі у роботі з учнями різного рівня пропедевтичної підготовленості, а також вміння формувати напрямки особистого професійного розвитку [1].

По-друге, фахова і професійна підготовка має бути зорієнтована таким чином, щоб на базі одержаної освіти майбутній учитель мав можливість в разі необхідності оволодіти новою або додатковою спеціальністю, трансформувати свої знання.

По-третє, важливою вимогою, виходячи із завдань розвитку освіти у XXI столітті, є постійне удосконалення знань, освіта протягом всього життя та удосконалення особистісних якостей учителя – знання мов, сучасних тенденцій в культурі, мистецтві, вміння аналізувати їх естетичні та етичні особливості, апокрифічність на основі високих етнічних моральних цінностей [2].

По-четверте, вимоги до фахівця не є незмінними в процесі розвитку системи взаємопроникнення освітніх тенденцій і культур. Вони змінюються оскільки відбуваються внутрішні процеси інтеграції та диференціації наук, видів людської діяльності.

По-п'яте, спеціаліст повинен бути готовим до використання інформаційних і комунікаційних технологій в освітньому процесі та навчати учнів із застосуванням дистанційної форми спілкувань на основі інтерактивних технологій [3].

Таким чином, узагальнюючи сформульовані тези, можна зробити загальний висновок, що будь-яка фахова підготовка буде ґрунтуватися на принципі фундаментальності знань кожної позааудиторної дисципліни. А оскільки майбутніх учителів технологій забезпечують основи політехнічних знань випускників середніх навчальних закладів, то маєтись на увазі саме теоретична основа інженерних і технологічних знань.

Такою теоретичною базою, як відомо, є природничі науки, зокрема фізика та хімія.

Якщо вивчення фізико-математичних дисциплін, не дивлячись на певні і не завжди доцільні корекції, вивчалися до останнього часу, то хімія як навчальна дисципліна для майбутніх учителів технологій практикується лише в останні роки.

Хімія, без сумніву, поряд з фізикою є базою матеріальною і матеріалістичною основою технологій, що базується на поглядах на концептуальні засади розвитку наукових основ освітньої галузі.

Важливість цих тверджень в тому, що поняття фундаментальності, очевидно відноситься до глибини і якості знань з будь-якої навчальної дисципліни у підготовці вчителів технологій, у формуванні світогляду і пізнання явищ та закономірностей процесів техніко-технологічного гатунку.

Інтеграція та взаємопроникнення в пограничних питаннях, як за змістом, так і за структурою фундаментальних наук, дає більш достовірну картинку явищ і процесів та сприяє іманентному підходу до їх пояснення.

Розвиток наук, використання засобів досліджень дає можливість використовувати наукові досягнення в навчальному процесі, показати синкретизм у оцінці техніко-технологічних явищ та генезис наукових поглядів.

Хімія протягом XX століття теж зазнала значних змін, відійшла від класичності в науці в бік її прикладного характеру. При цьому досягнення хімічних технологій, синтезу нових речовин сприяло розвитку виробництва, ефективному використанню нових хімічних, модифікованих матеріалів. Сучасний учитель технологій необхідно мати різнобічні та глибокі знання про будову, властивості, способи та методи обробки матеріалів, які використовуються в промисловості та побуті. Тому йому життєво необхідно мати якомога ширші знання з хімії.

В той же час процес навчання хімії майбутніх учителів технологій в педагогічному університеті виявляється важкою задачею. Це пов'язано зі змінами у підготовці абітурієнтів педагогічного університету на технологічні спеціальності.

Професійні тести вказують на зниження рівня знань випускників середніх навчальних закладів, зокрема спеціальних.

На нашу думку, в фаховій підготовці майбутніх учителів технологій у вивченні хімії необхідно враховувати два основні аспекти. По-перше, у зв'язку з обмеженням кредитом часу на вивчення хімії та фізики, необхідна інтеграція змісту цих дисциплін, зокрема в розділах «Молекулярна фізика та основи термодинаміки» і «Фізика атома та атомного ядра».

Поряд з цим, внаслідок широкої спеціалізації, нами виконана диференціація змісту хімії та використані реальні можливості індивідуальної та самостійної роботи студентів.

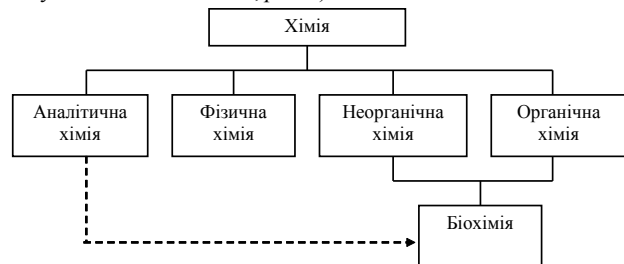
Через навчальні проекти, наукові роботи, позааудиторний науковий експеримент ефективним бачиться залучення студентів до вибору та написання статей, рефератів, ство-

рення презентацій, що сприяє розвитку інтуїції та наукових, експериментальних здібностей майбутнього фахово-компетентнісного вчителя.

Чим вищий рівень інтелектуального розвитку студентів, вищий їх вихідний рівень знань, тим вищий і майбутній рівень освіти майбутнього вчителя. Поряд з цим досвід показує, що нічого так не знижує рівень навчання студентів, як незадовільна підготовка абітурієнтів. За даними міжнародних досліджень PISA, абітурієнти в більшості не вміють: вірно прочитати хімічний текст, чітко відповісти на питання, інтерпретувати хімічну інформацію, використовувати практичні вміння. Цей же факт підтверджує велика кількість студентів (дані анкетування), які мають дуже поверхневі (а іноді зовсім їх не мають) уявлення про такі важливі поняття хімії, як кількість речовини, молярна маса, молярний об'єм газу, стала Авогадро, валентність. Багато з них не можуть написати прості формули. Чи можна вважати нормальною ситуацію, коли студенти не вміють використовувати ту інформацію, яка міститься в рівнянні хімічної реакції?

З метою подолання негативних проблем в процесі навчання хімії (за професійним спрямуванням) майбутніх вчителів технологій в педагогічних університетах нами, крім раніше зазначених, застосовано в навчальному процесі ряд організаційних прийомів, що дають позитивні результати. Для формування системи навчання нами проводяться пропедевтичне тестування з метою з'ясування рівня та глибини залишкових знань шкільного курсу хімії [4].

Аналіз пропедевтичних знань апіорі формує загальні принципи структури вивчення хімії (яка представлена нижче у вигляді блок-схеми, *рис. 1*).



*Рис. 1. Структура вивчення хімії*

На ряду з обов'язковим вивченням загальних положень фізичної та аналітичної хімії, як зазначалося раніше, користуючись інформаційно-комунікаційними технологіями формулюється змістовий та організаційний ряд завдань поглибленого вивчення хімії за профілем фахової підготовки вчителів технологій. Врахування спеціалізації передбачає поглиблене вивчення питань екології, фізико-хімічних властивостей промислових матеріалів, використання синтетичних та природних матеріалів, фарб, лаків, оксидів солей в різних галузях виробництва, швейної та харчової промисловості.

По завершенню вивчення окремих розділів кожен студент самостійно в позааудиторний час розв'язує контрольну роботу та виконує ряд дослідів, практичних завдань з хімії. Для збудження інтересу студентів першого курсу до вивчення хімії ми пропонуємо їм тематику та умовами виконання експериментальних і практичних робіт в домашніх умовах. В рамках індивідуальної роботи проводимо співбесіди зі студентами з метою перевірки їх готовності до виконання лабораторних та практичних робіт; надаємо консультації щодо виконання «домашніх» контрольних робіт, творчих завдань та підготовки до поточного контролю рівня хімічних знань після завершення вивчення кожного змістового модуля.

З метою здійснення поточного та підсумкового модульного контролю рівня знань студентів з хімії використовуємо відповідні тести [5]. Таким чином, як показує досвід, таке комплексне застосування зазначених вище методичних прийомів навчання хімії майбутніх учителів технологій з обов'язковим дотриманням дидактичних засад, сприяє більш глибокому та міцному засвоєнню знань з хімії за профілем підготовки студентів інженерно-педагогічного інституту Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, що позитивно впливає на формування професійної компетентності вцілому.

### Список використаних джерел:

1. Кучменко О.М. Системний підхід до організації самостійної роботи в школі і педагогічному вузі / О.М. Кучменко, Л.Ю. Благодаренко // Педагогічні науки : збірник наукових праць Херсонського державного педагогічного університету. – Херсон : Айлант, 2000. – Вип. 15. – С. 134-138.
2. Кучменко О.М. Концептуальні відмінності у підготовці педагогічних кадрів в умовах традиційного та особистісно орієнтованого навчання / О.М. Кучменко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : збірник наукових праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – Вип. 34. – С. 81-88.
3. Кучменко О.М. Організація самостійної роботи студентів педагогічних університетів з використанням нових інформаційних технологій / О.М. Кучменко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : збірник наукових праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – Вип. 5. – С. 195-202.
4. Касперський А.В. Попереднє тестування рівня знань учнів та студентів як засіб вдосконалення методики виконання педагогічного дослідження / А.В. Касперський, О.М. Кучменко // Вісник : збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2003. – Вип. 5. – С. 150-152.
5. Касперський А.В. Удосконалення системи контролю знань при виконанні лабораторного практикуму / А.В. Касперський, О.М. Кучменко // Наука і сучасність : збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – К. : Логос, 1999. – Вип. 2. – Ч. 2. – С. 49-58.

А. В. Касперський, А. Н. Кучменко

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова

### ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ

В работе обоснована необходимость изучения химии (по профессиональному направлению) будущими учителя-

ми технологий. Отмечено низкий уровень химических знаний выпускников средних школ, что приводит к снижению уровня преподавания химии в педагогическом университете. Это требует поиска таких методических приемов обучения химии, которые бы способствовали улучшению преподавания химии (по профессиональному направлению) и повышению уровня химических знаний будущих учителей технологий. Авторами предложены методические приемы обучения химии, комплексное внедрение которых в учебный процесс приводит к повышению уровня химических знаний студентов инженерно-педагогического института Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова, формированию их профильной компетентности в целом.

**Ключевые слова:** компетентность, изучение химии, учитель технологий.

A. V. Kaspersky, O. M. Kuchmenko

National Pedagogical Dragomanov University

### FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS IN THE STUDY TECHNOLOGY CHEMISTRY

In this paper, the necessity of studying chemistry (for professional purposes) future teachers of technology. Specified low level chemical knowledge of high school graduates, leading to a decline in the teaching of chemistry at the Pedagogical University. This requires the search for such instructional techniques of teaching chemistry that facilitate the improvement of teaching chemistry (for professional purposes) and increasing chemical knowledge of future teachers of technology. The authors have proposed techniques of teaching chemistry, complex and their implementation in the learning process leads to an increase in students' knowledge of chemical engineering and the Pedagogical Institute of the National Pedagogical University named after M. Dragomanova formation of their competence profile as a whole.

**Key words:** competence, learning chemistry, teacher technology.

Отримано: 28.04.2014

УДК 377.5;372.853

С. М. Килимник

Кам'янець-Подільський коледж харчової промисловості НУХТ

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ

У статті подано аналіз умов організації професійно-орієнтованої діяльності студентів харчових коледжів в процесі вивчення фізики. Пропонується науково-обґрунтована методична система організації самостійної роботи студентів з фізики.

**Ключові слова:** професійно-орієнтована діяльність, методична система, організаційно-педагогічні умови, професійне навчання.

**Актуальність.** В умовах сьогодення особливої гостроти набувають питання пов'язані із підготовкою висококваліфікованого конкурентоздатного фахівця середнього рівня, готового до здійснення ефективної професійної діяльності. Аналіз психолого-педагогічної літератури [1, 2, 4, 6, 7, 8] з проблеми підготовки фахівців харчової промисловості середньої ланки у процесі професійної діяльності у середньому спеціальному закладі (коледжі) дозволяє зробити висновки, що проблема здійснення фахової підготовки в середньому спеціальному закладі харчової промисловості є важливішою педагогічною проблемою, що потребує серйозного вивчення й вирішення. Її актуальність обумовлена все зростаючими потребами суспільства у творчій особистості фахівця; його фундаментальній грамотності; а також безупинним особистісно-світоглядним розвитком; недостатньою теоретичною й практичною розробленістю системи професійно-орієнтованої діяльності майбутніх фахівців харчової промисловості в процесі загальноосвітньої та професійної підготовки у коледжі.

**Метою** даної статті є розгляд комплексу організаційно-педагогічних умов, що сприяють здійсненню професійно-орієнтованої діяльності студентів харчових коледжів в процесі вивчення фізики.

Поняття «умова» у філософській науці визначається як відношення предмета до навколишніх явищ», без яких він не існує; умови – це середовище, у якому явище виникає, існує й розвивається; це обставини, які визначають ті або інші наслідки, які сприяють одним процесам або явищам і перешкоджають іншим.

В. Андреев справедливо вважає, що дидактичні умови є результатом «цілеспрямованого відбору, конструювання й застосування елементів змісту, методів (приймів), а також організаційних форм навчання для досягнення дидактичних цілей» [1, с.34].

На думку А. Найна [8, с.45], під педагогічними умовами розуміють сукупність об'єктивних можливостей змісту, форм, методів і матеріально-просторового середовища, спрямованих на виконання поставлених у педагогіці завдань.

В. Андреев також вважає, що педагогічні умови не можна зводити тільки до зовнішніх обставин, обстановки, сукупності об'єктів, що здійснюють вплив на процес, тому що освіта особистості є єдністю суб'єктивного й об'єктивного, внутрішнього й зовнішнього, сутності і явища. Під комплексом дидактичних умов формування особистості даний автор розуміє «сукупність взаємозалежних і взаємообумовлених

## Список використаних джерел:

1. Кучменко О.М. Системний підхід до організації самостійної роботи в школі і педагогічному вузі / О.М. Кучменко, Л.Ю. Благодаренко // Педагогічні науки : збірник наукових праць Херсонського державного педагогічного університету. – Херсон : Айлант, 2000. – Вип. 15. – С. 134-138.
2. Кучменко О.М. Концептуальні відмінності у підготовці педагогічних кадрів в умовах традиційного та особистісно орієнтованого навчання / О.М. Кучменко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : збірник наукових праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – Вип. 34. – С. 81-88.
3. Кучменко О.М. Організація самостійної роботи студентів педагогічних університетів з використанням нових інформаційних технологій / О.М. Кучменко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : збірник наукових праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. – Вип. 5. – С. 195-202.
4. Касперський А.В. Попереднє тестування рівня знань учнів та студентів як засіб вдосконалення методики виконання педагогічного дослідження / А.В. Касперський, О.М. Кучменко // Вісник : збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2003. – Вип. 5. – С. 150-152.
5. Касперський А.В. Удосконалення системи контролю знань при виконанні лабораторного практикуму / А.В. Касперський, О.М. Кучменко // Наука і сучасність : збірник наукових праць Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – К. : Логос, 1999. – Вип. 2. – Ч. 2. – С. 49-58.

А. В. Касперський, А. Н. Кучменко

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова

#### ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕСИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ

В работе обоснована необходимость изучения химии (по профессиональному направлению) будущими учителя-

ми технологий. Отмечено низкий уровень химических знаний выпускников средних школ, что приводит к снижению уровня преподавания химии в педагогическом университете. Это требует поиска таких методических приемов обучения химии, которые бы способствовали улучшению преподавания химии (по профессиональному направлению) и повышению уровня химических знаний будущих учителей технологий. Авторами предложены методические приемы обучения химии, комплексное внедрение которых в учебный процесс приводит к повышению уровня химических знаний студентов инженерно-педагогического института Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова, формированию их профильной компетентности в целом.

**Ключевые слова:** компетентность, изучение химии, учитель технологий.

A. V. Kaspersky, O. M. Kuchmenko

National Pedagogical Dragomanov University

#### FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS IN THE STUDY TECHNOLOGY CHEMISTRY

In this paper, the necessity of studying chemistry (for professional purposes) future teachers of technology. Specified low level chemical knowledge of high school graduates, leading to a decline in the teaching of chemistry at the Pedagogical University. This requires the search for such instructional techniques of teaching chemistry that facilitate the improvement of teaching chemistry (for professional purposes) and increasing chemical knowledge of future teachers of technology. The authors have proposed techniques of teaching chemistry, complex and their implementation in the learning process leads to an increase in students' knowledge of chemical engineering and the Pedagogical Institute of the National Pedagogical University named after M. Dragomanova formation of their competence profile as a whole.

**Key words:** competence, learning chemistry, teacher technology.

Отримано: 28.04.2014

УДК 377.5;372.853

С. М. Килимник

Кам'янець-Подільський коледж харчової промисловості НУХТ

#### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОЛЕДЖАХ

У статті подано аналіз умов організації професійно-орієнтованої діяльності студентів харчових коледжів в процесі вивчення фізики. Пропонується науково-обґрунтована методична система організації самостійної роботи студентів з фізики.

**Ключові слова:** професійно-орієнтована діяльність, методична система, організаційно-педагогічні умови, професійне навчання.

**Актуальність.** В умовах сьогодення особливої гостроти набувають питання пов'язані із підготовкою висококваліфікованого конкурентоздатного фахівця середнього рівня, готового до здійснення ефективної професійної діяльності. Аналіз психолого-педагогічної літератури [1, 2, 4, 6, 7, 8] з проблеми підготовки фахівців харчової промисловості середньої ланки у процесі професійної діяльності у середньому спеціальному закладі (коледжі) дозволяє зробити висновки, що проблема здійснення фахової підготовки в середньому спеціальному закладі харчової промисловості є важливішою педагогічною проблемою, що потребує серйозного вивчення й вирішення. Її актуальність обумовлена все зростаючими потребами суспільства у творчій особистості фахівця; його фундаментальній грамотності; а також безупинним особистісно-світоглядним розвитком; недостатньою теоретичною й практичною розробленістю системи професійно-орієнтованої діяльності майбутніх фахівців харчової промисловості в процесі загальноосвітньої та професійної підготовки у коледжі.

**Метою** даної статті є розгляд комплексу організаційно-педагогічних умов, що сприяють здійсненню професійно-орієнтованої діяльності студентів харчових коледжів в процесі вивчення фізики.

© Килимник С. М., 2014

Поняття «умова» у філософській науці визначається як відношення предмета до навколишніх явищ», без яких він не існує; умови – це середовище, у якому явище виникає, існує й розвивається; це обставини, які визначають ті або інші наслідки, які сприяють одним процесам або явищам і перешкоджають іншим.

В. Андреев справедливо вважає, що дидактичні умови є результатом «цілеспрямованого відбору, конструювання й застосування елементів змісту, методів (приймів), а також організаційних форм навчання для досягнення дидактичних цілей» [1, с.34].

На думку А. Найна [8, с.45], під педагогічними умовами розуміють сукупність об'єктивних можливостей змісту, форм, методів і матеріально-просторового середовища, спрямованих на виконання поставлених у педагогіці завдань.

В. Андреев також вважає, що педагогічні умови не можна зводити тільки до зовнішніх обставин, обстановки, сукупності об'єктів, що здійснюють вплив на процес, тому що освіта особистості є єдністю суб'єктивного й об'єктивного, внутрішнього й зовнішнього, сутності і явища. Під комплексом дидактичних умов формування особистості даний автор розуміє «сукупність взаємозалежних і взаємообумовлених

обставин процесу навчання, що є результатом цілеспрямованого відбору, конструювання й застосування елементів змісту, методів або прийомів, а також організаційних форм навчання для досягнення певних дидактичних цілей» [1, с.54].

Отже, до педагогічних умов можна віднести такі, які свідомо створюються в освітньому процесі й повинні забезпечувати найбільш ефективний перебіг цього процесу.

Вирішення проблеми організації професійно-орієнтованої діяльності студентів в ході загальноосвітньої підготовки в харчових коледжах можливо при врахуванні двох аспектів:

- організаційного – організація освітнього процесу в межах вивчення загальноосвітніх дисциплін, зокрема фізики;
- особистісного – взаємодія суб'єктів освітнього процесу.

Зурахуванням вищезазначеного визначимо організаційно-педагогічні умови здійснення професійно-орієнтованої діяльності студентів у процесі їхньої загальноосвітньої підготовки як сукупність зовнішніх обставин освітнього процесу й внутрішніх особливостей особистості студента, від яких залежить формування професійних якостей і умінь особистості майбутнього фахівця та реалізуються всі компоненти формування конкурентоздатного фахівця.

При визначенні комплексу організаційно-педагогічних умов здійснення професійно-орієнтованої діяльності студентів коледжів враховувалися взаємозв'язки між поняттями «компетентність студента харчового коледжу» і «професійна підготовка».

На думку А. Найна і Ф. Ключова, «... освітня діяльність ... повинна забезпечуватися цілим комплексом організаційно-педагогічних умов, які є структурними компонентами цілісної педагогічної системи, взаємозалежними між собою» [8, с.67]. Дослідники пропонують як умови, що забезпечують ефективність процесу досягнення освітніх цілей, розглядати «концепцію планованого результату освіти, яка втілена в освітніх стандартах і є конкретизованим описом глобальної мети освіти, що відбиває ціннісні орієнтації студентів, поєднані із ціннісними орієнтирами суспільства, вимогами до випускника й педагогів, готових і здатних її реалізувати; структуру й зміст професійної освіти, що є основою освітнього процесу, поза якою досягнення цілей освіти прийме хаотичний, стихійний характер, а сам освітній процес стане багато в чому не діагностованим: технології педагогічного процесу, які будуть сприяти приведенню в дію механізмів, що забезпечують реалізацію концепції планованого результату освіти, додадуть структурі освітнього процесу функціонального характеру, забезпечать формування необхідних знань, умінь і навичок, відбитих у змісті освіти – компетентністну модель фахівця».

Визначений комплекс організаційно-педагогічних умов належить до розробки стратегії розвитку вищої професійної освіти в цілому, але, з іншого боку є досить універсальним і може бути застосований до розробки стратегії професійної підготовки майбутнього фахівця в процесі загальноосвітньої підготовки.

Виходячи з вищесказаного, припустимо, що здійснювати професійно-орієнтовану діяльність студентів у коледжах харчової промисловості у процесі загальноосвітньої підготовки можливо за таких організаційно-педагогічних умов:

- розвиток мотивації оволодіння професією на основі системи професійно орієнтованих знань з дисципліни, зокрема фізики;
- включення в професійно орієнтовану діяльність з метою розвитку професійних якостей і умінь, на матеріалі базового предмету (фізики);
- організація педагогічної рефлексії з метою реалізації професійно-орієнтованої діяльності з предмету (фізики) майбутніх фахівців харчової промисловості.

Докладно зупинімося на дослідженні сутності виокремлених організаційно-педагогічних умов.

Перша умова – розвиток мотивації оволодіння професією на основі системи професійно орієнтованих знань – передбачає розвиток інтересу студентів до навчання, зокрема не тільки до певної лекції, семінару тощо, але і до процесу здобуття знань під час створення ситуацій інтересу; моти-

вацію професійної та навчальної діяльності; прагнення до досягнення успіху; формування ставлення до майбутньої професійної діяльності як особистісної і соціальної цінності, усвідомлення значущості формування особистісних якостей і умінь, формування потреби в професійному зростанні. Також реалізація цієї умови передбачає оволодіння майбутніми технологіями харчової промисловості системою знань про факти, явища, категорії, закономірності, принципи і методи базової науки (фізики), способів вирішення нестандартних ситуацій залежно від змінних умов, що створюють до пошуково-дослідницької діяльності; збагачення змісту освіти навчальною інформацією, орієнтованою на формування професійних якостей фахівця.

К. Ушинський уважав, що перебудова процесу освіти й виховання неможлива без організації серйозної й цікавої роботи того, якого навчають, а не тяжкого механічного повторення й зубріння: дія, що повторюється, стає легше й легше, але, разом з тим, усе менше займає душу.

Оскільки суть людини є єдністю біологічної, психологічної та соціальної підструктур, багато вчених поділяють потреби на біологічні, психологічні та соціальні.

Серед соціальних потреб мотивами до здійснення професійно-орієнтованої діяльності можуть бути прагнення до матеріальної винагороди, пошани. Біологічна потреба виникає у відповідь на відхилення від оптимального рівня стану організму, і відразу ж приводить в активний стан нервові центри; біологічні потреби є підвалиною життєвої винахідливості. Пізнавальна ж потреба виникає як наслідок практичної діяльності людини, в процесі якої виникає відповідна спеціалізація нервових клітин, причина якої властива усюму живому потреба в інформації. П. Симонов зазначає, що «приплив інформації потрібний для існування живих систем не менше, ніж приплив речовини і енергії».

Мотивами можуть бути предмети зовнішнього світу, уявлення, переживання, все те, в чому знайшла вираження потреба. Психологи Б. Ананьєв, О. Леонтьєв, С. Рубінштейн, Б. Теплов також вказували на взаємозв'язок потреб і мотивів, проте не зводили їх воедино, вважаючи потреби початковими, але не єдиними і не основними мотивами людської діяльності, оскільки потреба сама по собі не надає діяльності специфічної спрямованості. «В процесі громадського життя на базі потреб у людини з'являються і розвиваються інші джерела його прагнень (почуття, інтереси, погляди і переконання)», – зазначає Г.І. Щукіна, – які спонукують людину до діяльності.»

Мотивацію визначають так само, як сам процес спонукання особи до якої-небудь діяльності.

Активність студента – це й «пусковий механізм», і результат процесу навчання. Як «пусковий механізм» активність студента – це жага нового, прагнення до лідерства, радість пізнання (мотиваційно-потребовий бік особистості), а як результат навчання – це установка на вирішення пізнавальних суперечностей, навчальних і побутових проблем – операційно-пізнавальний бік, це й готовність до виконання завдань – морально-вольовий бік.

Отже, формування навичок професійно-орієнтованої діяльності студентів харчових спеціальностей у процесі загальноосвітньої професійної підготовки залежить не тільки від рівня сформованості розумових умінь і навичок, способів розумової діяльності, але й від розвитку мотиваційно-потребової сфери особистості студента. Одна з перших потреб – пізнавальна. Допитливість – як форма прояву пізнавальної потреби – відіграє особливу роль у становленні мислення студента, тому що стає основою розвитку пізнавальних інтересів упродовж усього періоду навчання.

Виходячи із цього, професійно-орієнтовану діяльність майбутнього технолога харчової промисловості варто трактувати не як посилення самодіяльності, а як мобілізацію викладачем за допомогою спеціальних засобів інтелектуальних, морально-вольових і фізичних сил студентів на досягнення конкретних цілей навчання фізики.

Одним із принципів підходів в успішному перебігу цього процесу у технікумах і коледжах є корегування системи навчання, що приводить до зміни позиції студента в навчально-пізнавальній діяльності.

Студент повинен бути не тільки об'єктом, на який здійснюється вплив різноманітними засобами, а і суб'єктом взаємозалежної діяльності. Даний підхід до організації навчально-виховної діяльності студентів потребує засобів, які забезпечували б його реалізацію. У навчанні фізики такими є засоби активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів: методи, засоби й форми навчання.

До методів, що активізують пізнавальну й практичну діяльність студентів у процесі професійно-орієнтованої діяльності з фізики, належать ділові ігри, що сприяють підвищенню активності студентів у пізнавальній, практичній та творчій діяльності, формуванню в них умінь аналізувати ситуацію з погляду формулювання тактичних і стратегічних цілей і умов їхнього досягнення, самопізнання. Зазначений метод педагогічного впливу з позиції змістовності дає можливість студентів «примірити» на себе вид професійної діяльності або конкретну професію, допоможе усвідомити, що ж він може сьогодні (самодіагностичний аспект), і дає інформацію для міркувань про майбутнє.

Друга умова – включення в професійно орієнтовану діяльність з метою розвитку професійних якостей і умінь – забезпечує формування професійних умінь і якостей виконувати професійні завдання на рівні інновацій та творчості як під час навчальних занять з фізики та технічних дисциплін, так і при проходженні виробничих педагогічних практик; оволодіння професійними функціями, загальногромадянськими і організаторськими якостями на основі конструктивного професійного і міжособистісного спілкування; вирішення ситуацій «подолання труднощів», ситуацій «досягнення успіху» в контексті загальногуманітарних і загальнопрофесійних дисциплін; ситуацій довіри і співробітництва. Професійно орієнтована діяльність містить обмін інформацією з метою розроблення стратегії й оригінальних способів вирішення професійних проблем та планування діяльності з виконання певного завдання, спонукаючи студентів до виявлення або розвитку вмінь і якостей.

Включення у професійно орієнтовану діяльність відбувається під час оволодіння студентами тем фізики, що пов'язані з виробничими процесами. З цією метою запроваджені професійно орієнтовані завдання. Кожен з видів завдань відповідає тому або іншому дидактичному завданню, виконує певну функцію. В процесі навчання фізики виконується ціла низка різних завдань, що досягається використанням відповідного їх різноманіття.

Трансформація традиційних навчальних завдань з фізики у комплекс професійно спрямованих завдань пов'язана, передусім, з використанням як провідного елемента змісту завдань даного типу особливого виду досвіду – професійно орієнтованої діяльності, у результаті якої формуються професійні знання і вміння технолога харчової промисловості.

Завдання, як об'єкт педагогічної взаємодії, інакше впливає на засвоєння елементів змісту освіти і включає особистісний компонент у процес його виконання, який пов'язаний з такими особистісними проявами, як подання сенсу, вияв креативності, прийняття відповідальності за одержаний результат тощо.

Всі завдання повинні бути неодмінно наповнені особистісним сенсом. Однією з характеристик завдань, що сприяють формуванню професійних якостей студентів в процесі вивчення фізики є постановка студента перед необхідністю оволодіння практичними діями, спонукання до усвідомлення своєї «недостатності» (відсутність того або іншого виду особистісного досвіду) і підтримка його наміру набутти цей досвід.

Актуалізація особистісних функцій особливо ефективно виявляється при виконанні проблемних завдань з фізики, для яких характерний дефіцит інформації, способів рішення, інтерпретацій, пояснень, оцінки і пошуку значення одержаного результату. Тому фізика дозволяє вирішувати задачі й завдання проектного характеру, що характеризуються створенням прообразу (проекту) передбачуваного або можливо-го об'єкта, стану, процесу, де відсутні прямі вказівки на ті явища, законами яких варто скористатися при їх вирішенні.

Прийняття студентом поставлених завдань, що сприяють формуванню професійних якостей і умінь, – це не тільки мотиваційне забезпечення рішення, але і «переклад» умов

завдання «на власну мову» студента, що говорить про багатоманітні форми зв'язку завдання із системою особистісних цінностей. Осмислення завдання передбачає певну психологічну готовність студента до його виконання. Успішне вирішення залежить від того, наскільки ці дії і їх здійснення усвідомлені студентом. Так, прийняття завдання і готовність до його рішення включає уміння студента орієнтуватися в ситуації, будувати план і проект рішення, підбирати відповідні моделі, адекватні поставленому питанню, співвідносити і корегувати логіку своїх міркувань відповідно до принципів і законів даної предметної галузі.

Суть професійно орієнтованих завдань полягає в тому, що студент спрямований не тільки на результат, але і на сам процес, пов'язаний з навчальними діями в процесі формування професійних якостей і умінь. Завдання привертають увагу до змісту діяльності й мають необхідне інформаційне навантаження. Завдяки цьому студенти бачать результати, у них формується здатність до аналізу, самоаналізу, бачення альтернативи.

До проблеми, заданої викладачем в процесі професійно-орієнтованої діяльності з фізики, нами сформульовані такі вимоги:

- проблема повинна виявляти певну ситуацію, пов'язану з майбутньою професійною діяльністю студентів;
- наявність певного обсягу знань з фізики для вирішення проблеми, що пов'язана з труднощами;
- відчуття студентом труднощі, що включає породження нових думок на основі наявних знань і умінь.

Включення в процес навчання фізики професійно спрямованих завдань дозволяє формувати такі групи професійних якостей і умінь: ділові якості (професійна сфера): мобільність, дисциплінованість, працьовитість, прагматичність, заповзятливість; якості, що характеризують ставлення до інших людей (сфера взаємодії між людьми, сфера спілкування): доброзичливість, товариськість, відвертість, колективізм; якості, що характеризують ставлення до життя (емоційна сфера): життєрадісність, різнобічність, оптимізм, захопленість, активність; індивідуальні якості, що підвищують самооцінку (сфера власного «я»): охайність, самостійність, принциповість, оригінальність, організованість, ризикованість. Уміння інтелектуального, комунікативного, регулятивного, організаторського й дослідницького характеру, що визначають успішність конкурентоздатної поведінки, дозволяють студентам ефективно опанувати обрану професію та здійснювати в майбутньому різноманітні професійні функції (уміння аналізувати ситуацію і робити адекватні висновки, творчо підходити до будь-якої справи, доводити її до кінця, складати резюме, самопрезентації, вести діалог, переговори, працювати на комп'ютері, користуватися базами даних, уміння, які спрямовані на самозайнятість, які розвивають комунікабельність, толерантність, уміння знаходити спільну мову з людьми, спілкуватися з роботодавцем, створювати правильний зовнішній вигляд здобувача, швидко адаптуватись у новому соціальному середовищі, дослідницькі уміння).

Процес формування професійних якостей і умінь передбачає як наявність здібностей студентів, сформованих умінь, обраної інформації для засвоєння, підготовлених ситуацій для застосування цієї інформації тощо, так і створення необхідних умов їх для реалізації при вивченні фізики.

Третя умова – організація педагогічної рефлексії з метою формування конкурентоздатності майбутніх технологів харчової промисловості передбачає оцінку й аналіз власних професійних дій. Рефлексивні уміння, що формуються завдяки цій умові, пов'язані з контрольно-оцінною діяльністю майбутнього технолога, що спрямована на самого себе, саморегуляцію поведінки й діяльності, усвідомлення та оцінку навчальних і професійних дій, актуалізацію особистісних якостей, що відображають конкурентоздатність, розвиток здатності проектувати свій професійний розвиток; усвідомлення себе як суб'єкта навчально-професійної діяльності.

Рефлексивні процеси є не тільки показником усвідомленого ставлення до процесу навчання, але й інструментом, за допомогою якого здійснюється формування особистості студента.

На цей момент уже склалося загальне понятійне поле проблеми. Термін «рефлексія» вийшов з вузьконаукових рамок і стає широко відомим.

Рефлексія (від лат. *reflexio* – звернення назад) – форма теоретичної діяльності людини, яка спрямована на осмислення своїх власних дій і їхніх законів; діяльність самопізнання, що розкриває специфіку духовного світу людини. Зміст рефлексії визначений предметно-почуттєвою діяльністю.

Розуміння рефлексії як особистісної здатності, що визначає успішність навчання, знаходимо в дослідженні А. Бізязевої, яка визначає рефлексію як чинник розвитку професіоналізму, що виявляється в здатності студента до постійного особистісного й професійного самовдосконалення і творчого зростання на основі психологічних механізмів самоаналізу та саморегуляції.

Самосвідомість продуктивності своєї діяльності, професійних здатностей знімає проблему нерозв'язності професійних утруднень. У подоланні професійних утруднень рефлексія виявляється і ланцюжком внутрішніх сумнівів (обговорення із собою), що виникають у професійній діяльності, питань, проблем, труднощів, і пошуком варіантів відповіді на подію, що відбувається або очікується. Це, нарешті, співвіднесення себе, можливостей свого «Я» з тим, що потребує обрана професія.

Роль рефлексії в навчально-пізнавальній і творчій діяльності студента харчового коледжу полягає в такому:

- рефлексія необхідна при здійсненні навчально-пізнавальної й творчої діяльності;
- на основі рефлексії здійснюється управління навчально-пізнавальною діяльністю студента і її контроль;
- рефлексія є одним з основних механізмів розвитку навчально-пізнавальної діяльності студента, а також творчих починань;
- рефлексія необхідна при описі феноменології й механізмів діяльності студента для наступної трансляції й відтворення його навчально-пізнавальної діяльності.

Стосовно теми нашого дослідження організація професійно орієнтованої діяльності студентів харчових коледжів в процесі вивчення фізики немислима без педагогічної рефлексії, тому що ми не можемо просто озброїти його знаннями, вміннями й навичками з предмету, необхідно сформувати основи професійної діяльності в рамках цього предмету, сформувати відповідні професійні якості особистості майбутнього фахівця, створити передумови його професійного зростання.

**Висновки.** Організація професійно-орієнтованої діяльності студентів харчових коледжів в процесі вивчення фізики буде більш ефективною, якщо в цей процес впровадити такі організаційно-педагогічні умови: розвиток мотивації оволодіння професією на основі системи професійно орієнтованих знань, включення в професійно орієнтовану діяльність з метою розвитку професійних якостей і вмінь, організація педагогічної рефлексії.

#### Список використаних джерел:

1. Андреев В.И. Саморазвитие творческой конкурентоспособности личности / В.И. Андреев. – Казань, 1992. – 207 с.
2. Бизязева А.А. Рефлексивные процессы в сознании и деятельности учителя : автореф. дис. ... канд. психол. наук / А.А. Бизязева. – СПб. : ЛГПИ, 1993. – 23 с.
3. Зимняя И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – Ростов-н/Д, 1997. – 480 с.
4. Борисова Н.В. Конкурентоспособность будущего специалиста как показатель качества и гуманистической направленности вузовской подготовки / Н.В. Борисова. – Набережные Челны, 1996.
5. Кулик Є.В. Підготовка майбутніх вчителів до дослідницької діяльності / Є.В. Кулик – К., Дрогобич : Коло, 2004. – 381 с.
6. Кух А.М. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики при використанні завдань еталонного характеру : автореф. дис. ... канд. пед. наук – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 1998. – 24 с.
7. Лазарев В.С. Руководство педагогическим коллективом: модели и методы / под ред. В.С. Лазарева. – М. : ЦСЭИ, 1995. – 158 с.
8. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
9. Найн А.Я. Проблемы развития профессионального образования: региональный аспект / А.Я. Найн, Ф.Н. Клюев. – Челябинск : Изд-во Челябинского ин-та развития профессионал. образования, 1998. – 264 с.

**С. М. Кылымник**

*Каменец-Подольский колледж пищевой промышленности НУИТ*

#### **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПО ФИЗИКЕ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕДЖАХ**

В статье представлен анализ условий организации профессионально-ориентированной деятельности студентов пищевых колледжей в процессе изучения физики. Предлагается научно-обоснованная методическая система организации самостоятельной работы студентов по физике.

**Ключевые слова:** профессионально-ориентированная деятельность, методическая система, организационно-педагогические условия, профессионального обучения.

**S. M. Kylymnyk**

*Kamenetz-Podolsk College of Food Technology NUFT*

#### **PEDAGOGICAL CONDITIONS OF PROFESSIONALLY ORIENTED ACTIVITIES OF STUDENTS IN PHYSICS IN COLLEGE**

The article presents an analysis of the arrangements professionally oriented educational activity of students in the study of college physics. Offered evidence-based system of methodical organization of independent work of students in physics.

**Key words:** professional-oriented activities, methodical system, organizational and pedagogical conditions, vocational training.

*Отримано: 19.09.2014*



Р. А. Кубанов

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка  
e-mail: kubanov12@rambler.ru

## УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

У статті розглядається процес управління системою якості професійної підготовки майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі. Автор вважає, що вищий навчальний заклад, будучи освітньо-соціальною організацією, відповідає основним властивостям системи. Визначено, що в університеті, як організаційно-освітню систему, входять інститути й факультети, кафедри інститутів і факультетів, професорсько-викладацький склад, студенти. Взаємини й взаємозв'язок між даними елементами, що визначають структуру ВНЗ, є основою для системи організації ієрархічного керування в освітньому закладі. Установлено, що процес забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців економічних спеціальностей ґрунтується на існуючій системі управління кафедрами й структурними підрозділами ВНЗ, здійснюється керівниками відповідних рівнів і педагогічним колективом у межах прав і посадових обов'язків. У висновках зазначено, що взаємопов'язаність всіх елементів (рівнів) такої складної і багаторівневої системи, як вищий навчальний заклад, безумовно впливає на якість кінцевого результату діяльності ВНЗ – якість професійної підготовки майбутніх фахівців економічних спеціальностей. Саме тому, застосування системного підходу дасть змогу підвищити якість освітніх, науково-інноваційних процесів і забезпечити конкурентоспроможність ВНЗ та його випускників на ринку освітніх послуг.

**Ключові слова:** системний підхід, вищий навчальний заклад, університет, студенти, майбутні фахівці, система якості професійної підготовки майбутніх фахівців.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Суттєві зміни в системі освіти та вищої освіти зокрема в багатьох країнах, які ми спостерігаємо зараз, не відбулися самі по собі, під впливом рішень урядів та міністрів. У суспільних відносинах, політичному устрої, змісті науково-технічного розвитку в середині 80-х років ХХ століття відбулась кардинальна перебудова, яка вимагала пошуку нових підходів до підготовки фахівців з вищою освітою, здатних вирішувати глобальні проблеми людства, відповідально ставитись до життя та професійної діяльності. У цей період виникає чітке розуміння про нерозривний зв'язок між якісною освітою та підвищенням добробуту в суспільстві завдяки економічному зростанню.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми окремих аспектів проблеми забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців висвітлені в багатьох дослідженнях провідних вітчизняних та зарубіжних авторів, серед яких варто виділити таких: В. Вербець [2], П. Єгоров [8], М. Пучков [12], С. Серьогін і Ю. Шаров [17], О. Смагіна [18], О. Степанова і А. Велігура [20], Т. Клебанова і Р. Яценко [6], Т. Клебанова, В. Грачов, О. Зима, Р. Яценко, О. Баликов [7] та ін.

**Мета статті** – розглянути процес управління системою якості професійної підготовки майбутніх фахівців у вищому навчальному закладі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вищий навчальний заклад, будучи освітньо-соціальною організацією, відповідає основним властивостям системи: 1) цілеспрямованості (мети в області якості); 2) складності (безліч структурних підрозділів і складність їх взаємозв'язку); 3) подільності (освітня, науково-дослідна, навчально-методична, господарська діяльність); 4) цілісності (спрямованість дій структурних підрозділів підпорядковане єдиним цілям); 5) різноманіттю елементів і розбіжності їхньої природи (різні види діяльності мають свою функціональну специфічність і автономність); 6) структурності (взаємозалежність і взаємозв'язок між підрозділами згідно ієрархічних рівнів). Використання системного підходу до управління освітньою організацією полягає, передусім, в розгляді її взаємозв'язаних елементів та обліку впливу зовнішнього середовища і зворотного зв'язку на ефективність їх діяльності. Таким чином, найбільш раціональним підходом до управління якістю послуг в освітній організації, що відповідає вимогам сьогоденної практики є системний підхід [3; 11].

Ми розглядаємо погляд на зазначену проблему В. Федорова [23]. Науковець вважає, що в університеті, як організаційно-освітню систему, входять інститути й факультети, кафедри інститутів і факультетів, професорсько-викладацький склад, студенти. Взаємини й взаємозв'язок між даними елементами, що визначають структуру ВНЗ, є основою для системи організації ієрархічного керування в освітньому закладі. При такому підході кожна з перерахованих вище складових ВНЗ являє собою підсистему керування, яка в ієрархії всієї системи керування відповідає певному рів-

ню [23, с.192]. Слід підкреслити, що головна мета функціонування університету – це якість професійної підготовки студентів-випускників на «виході» з навчального закладу. Досягнення цієї мети забезпечує організаційно-освітня система ВНЗ за допомогою тісного взаємозв'язку між вищезазначеними елементами, на рівні кожного із них здійснюється професійне становлення майбутніх фахівців.

При виділенні основних компонентів (рівнів) управління якістю професійної підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ в увагу прийняте положення про те, що якість освітньої системи відображає успішність реалізованого в ній освітнього процесу, це є основою для визначення якості професійної підготовки студентів.

*Перший рівень системи керування якістю – ВНЗ.* Напрямки, що забезпечують якість діяльності суб'єкта на даному рівні, визначаються виходячи з необхідності реалізації Державного освітнього стандарту, а також концепції розвитку професійної освіти й програми розвитку університету. Для реалізації даних документів необхідно забезпечити відповідне функціонування університету як освітньої системи [21, с.48]. Доцільно представити напрямку такої діяльності за схемою «вхід», «функціонування» і «вихід».

Тоді на «вході» ВНЗ як суб'єкт керування забезпечує чіткість організаційної структури функціонування університету, визначення спеціальностей (напрямків) підготовки, а також рівень реалізації освітніх програм, розробку змісту освітніх програм, що відповідають вимогам державного стандарту, визначеність структури освітнього процесу, якісний склад професорсько-викладацького корпусу, матеріальні й педагогічні умови забезпечення освітнього процесу, основні напрямки й зміст діяльності факультетів (інститутів) по реалізації прийнятої концепції освітнього розвитку ВНЗ.

Спираючись на дослідження О. Глузмана [3], І. Медведєва [11] вважаємо, що в площині «функціонування» реалізуються освітня, наукова й науково-методична, організаційно-управлінська й контрольна діяльність університету, кожна з яких наповнена відповідним змістом.

Освітня діяльність містить у собі реалізацію освітнього процесу, оперативний і системно-підсумковий аналіз, оцінку досягнення якісних параметрів за результатами сесій, захисту дипломних робіт і поточних контрольних випробувань. Крім того, здійснюється загальна координація діяльності інститутів і факультетів по забезпеченню функціонування освітнього процесу, узагальнений аналіз і оцінка відповідності створюваних на факультетах педагогічних умов вимогам державного освітнього стандарту, а також аналіз і оцінка змісту й рівня реалізованих професійно-освітніх програм.

Наукова й науково-методична діяльність складається з наступних основних видів: організації досліджень за актуальними проблемами професійної освіти, а також у предметних областях, відповідних до профілю підготовки фахівців; організації досліджень по виявленню стану якості освітньо-

го процесу; розробки нормативної й інструментальної бази оцінки якості освітнього процесу; координації наукових досліджень у підрозділах університету; забезпечення науково-методичного супроводу освітнього процесу; підготовки науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації через аспірантуру, докторантуру; забезпечення процесу підвищення науково-педагогічної кваліфікації викладачів університету; організації наукових конференцій в університеті; створення дослідницьких лабораторій, центрів, інститутів.

Організаційно-управлінська й контрольна діяльність забезпечує супровід освітнього процесу через створення й функціонування на постійній основі вченої, науково-методичної й науково-технічної ради університету, визначення функціонально-управлінських повноважень і координацію діяльності в організаційній структурі університету, а також її вдосконалювання. Дана діяльність включає заходи, пов'язані з аналізом і оцінкою виконання прийнятих у ВНЗ рішень, ефективності діяльності організаційних структур університету та інше [15, с.62-63].

На «виході» університет здійснює підготовку до випуску майбутніх фахівців, організацію роботи державних екзаменаційних комісій, аналіз і оцінку якості підготовки фахівців, а також аналіз і оцінку якості діяльності університету [1, с.38].

Отже, діяльність університету щодо розвитку якості професійної освіти можливо поділити за наступними напрямками. Серед них, упровадження інноваційної моделі розвитку ВНЗ; розробка нового бачення моделі фахівця-економіста; розробка нових освітніх стандартів і освітніх програм; визначення інноваційної політики в області професійної освіти, що полягає в розробці нових принципів функціонування й розвитку системи підготовки економічних кадрів, концепції підготовки фахівців у ВНЗ і програми розвитку університету. До перспективної діяльності відноситься інноваційне проектування нової структури спеціальностей, змісту нових навчальних планів і освітніх програм, нової структури управління у ВНЗ.

*Другий рівень керування якістю у ВНЗ – факультет (інститут).* За дослідженням П. Єгорова [19], основне завдання полягає в забезпеченні й розвитку якості процесу професійної підготовки майбутніх фахівців, що реалізується в декількох напрямках і включає наступні види діяльності: навчально-виховну, науково-методичну, науково-дослідну, організаційну, забезпечення необхідної кваліфікації професорсько-викладацького складу й відповідної матеріально-технічної бази навчального процесу.

Структура й особливості діяльності факультету або інституту в умовах функціонування ВНЗ розглядали В. Вербець [2], П. Єгоров [8], М. Пучков [12]. На основі аналізу зазначених праць ми визначаємо наступні напрямки діяльності факультету або інституту в складі окремого ВНЗ.

У зміст навчально-виховної діяльності входить: визначення переліку спеціальностей і напрямків підготовки, реалізованих на факультеті; забезпечення гуманітарного, загально-професійного, спеціального й інших циклів підготовки відповідними навчальними планами спеціальностей; реалізація всіх форм лекційних, лабораторно-практичних навчальних занять, практик, іспитів, заліків; організація системи виховної роботи й випуску фахівців, аналіз і оцінка їх підготовки. Сюди ж можна віднести загальну координацію діяльності кафедр по забезпеченню функціонування освітнього процесу, постійне відстеження відповідності кафедральних освітніх систем вимогам державного освітнього стандарту й прийнятої в університеті концепції розвитку професійної освіти, а також оцінка якості результатів навчальної діяльності кафедр.

Навчальна й науково-методична діяльність на рівні факультету передбачає організацію науково-методичних досліджень по проблемі забезпечення якості навчального процесу; розробку комплексу навчально-програмної документації для всіх спеціальностей за якими ведеться підготовка; організацію розробки й відновлення навчально-методичного забезпечення всіх дисциплін, що викладаються викладачами всіх кафедр, а також видання навчально-методичної літератури. У дану діяльність включено забезпечення функціонування методичних комісій і рад.

Науково-дослідна діяльність, що забезпечує науковий фундамент освітнього процесу, включає в себе: визначення тематики наукових досліджень у рамках наукових напрямків, розроблювальних в університеті; активне залучення професорсько-викладацького складу й студентів до участі в наукових дослідженнях з різних проблем прикладного й фундаментального характеру; аналіз і оцінку ефективності наукових досліджень і рівня використання їх результатів у навчальному процесі; організацію науково-методичних конференцій, наукових семінарів.

Організаційна діяльність на даному рівні управління має безпосередній вплив на: загальну координацію функціонування кафедр, визначення й відновлення змісту функціональних повноважень організаційних структур факультету (інституту), аналіз і оцінку ефективності діяльності організаційних структур факультету, забезпечення роботи вченої ради й інших організаційних структур.

Забезпечення якості професорсько-викладацького складу здійснюється шляхом реалізації планів підвищення кваліфікації й підготовки кадрів через аспірантуру й докторантуру, складених з урахуванням результатів аналізу й оцінки фактичного рівня науково-педагогічної кваліфікації викладачів.

Матеріально-технічне забезпечення навчального процесу на основі аналізу й оцінки якості аудиторного фонду припускає оснащення навчальних лабораторій і аудиторій сучасними технічними засобами, а також створення нових аудиторій і лабораторій.

Отже, зміст діяльності факультетів (інститутів) щодо забезпечення якості освітнього процесу включає: розробку концепції, програми розвитку факультету або планів розвитку освітніх послуг; роботу з відкриття нових спеціальностей, відновлення змісту освіти й удосконалювання освітнього процесу. На розвиток якості професійної підготовки майбутніх фахівців впливає спрямоване розширення тематики науково-дослідної діяльності на факультетах, удосконалювання організаційно-управлінської взаємодії окремих структур підрозділу ВНЗ.

*На рівні кафедри здійснюються паралельно з управлінням на рівні факультету наступні види діяльності:* навчально-виховна, науково-методична, науково-дослідна й організаційна, діяльність по комплектуванню професорсько-викладацького складу й забезпеченню матеріально-технічного оснащення навчального процесу.

Аналіз монографії «Інформаційні технології в роботі кафедри» дозволяє констатувати, що в узагальненому виді зміст діяльності кафедри по забезпеченню якості викладання навчальних дисциплін представляється наступним. У частині навчально-виховної діяльності здійснюється визначення змісту освіти і проведення різних форм навчальних занять, запланованих у системі їх викладання. Зокрема, передбачено: реалізація комплексу додаткових освітніх послуг, моніторинг якості діяльності викладачів кафедри, організація випуску фахівців, аналіз і оцінка якості їх підготовки на кафедрі (для випускаючих кафедр) [5, с.21-23].

Діяльність кафедри ВНЗ вивчали С. Серьогін і Ю. Шаров [17], О. Смагіна [18], О. М. Степанова і А. Велігура [20], Т. Клебанова і Р. Яценко [6], Т. Клебанова, В. Грачов, О. Зима, Р. Яценко, О. Баликов [7]. Розгляд досліджень сучасних учених дає нам право визначити й розглянути загальні напрямки діяльності окремої кафедри в освітньому просторі університету.

У науково-методичну діяльність входять наступні напрямки: забезпечення повного методичного оснащення дисциплін, що викладаються викладачами кафедр; розробка системи комплексної оцінки якості навчального процесу, методичний аналіз системи викладання дисциплін і проведення навчальних занять, організація роботи методичних семінарів з обговорення нових технологій, форм і методів навчання, що реалізують основні положення концепції розвитку професійної освіти.

Науково-дослідна діяльність на кафедрі пов'язана з реалізацією тематичних планів наукових досліджень університету, залученням студентів до науково-дослідної роботи, участю в наукових конференціях і семінарах різного рівня.

Забезпечення необхідного рівня науково-педагогічної кваліфікації викладачів на кафедрі здійснюється шляхом навчання в інститутах і на факультетах підвищення кваліфікації, стажування в наукових центрах і інших освітніх установах, а також при виконанні дисертаційних досліджень у рамках аспірантури, докторантури. Кафедра також забезпечує матеріально-технічну оснащеність навчальних дисциплін необхідним лабораторним устаткуванням, педагогічними засобами, навчальними класами з комп'ютерною технікою, навчальною, методичною й довідковою літературою.

На рівні «викладач» діяльність системи управління якістю підготовки майбутніх фахівців включає реалізацію функцій, пов'язаних з виконанням навчальної, навчально-методичної, науково-дослідної, організаційно-методичної й виховної роботи. Основним об'єктом управління якістю для викладача є система викладання навчальної дисципліни.

У частині навчальної роботи зміст діяльності викладача – це реалізація всіх форм навчальних занять, включених у систему викладання дисципліни, організація якісної навчально-пізнавальної діяльності студентів на кожному занятті, включаючи їх мотивацію й забезпечення активності навчання, контроль знань і вмінь на заняттях, своєчасне коректування якості засвоєння знань для досягнення цілей навчання. С. Хребіна зауважує, що викладач застосовує фасилітацію для вдосконалення діяльності студентів, допомоги їм у її організації, досягненні успіхів. Він застосовує різні методики для сприяння студентам у вирішенні певних проблем. Це може бути фасилітація формування мети; фасилітація пошуку предмета пізнання; фасилітація вибору способів діяльності; фасилітація прийняття рішення тощо [24, с.179].

Навчально-методична робота викладача складається з розробки педагогічних основ системи викладання дисципліни (цілей і завдань дисципліни, системи знань і вмінь, принципів побудови змісту й технології навчання, загальної структури педагогічного процесу на заняттях) з урахуванням концепції професійної освіти й вимог державного освітнього стандарту. До даного напрямку відносяться також розробка повного методичного забезпечення, щодо використовуваних технологій навчання (конспектів лекцій, методики й змісту лабораторно-практичних занять, екзаменаційних квитків, тематики й змісту курсових, дипломних робіт і проектів, різних завдань), розробка необхідного дидактичного матеріалу для студентів (методичних рекомендацій, вказівок, алгоритмів, програм), дидактичне й технічне оснащення лабораторій і спеціалізованих навчальних аудиторій, участь у методичних конференціях і семінарах. Зокрема, В. Краєвський розрізняє три джерела методичного забезпечення навчальної діяльності викладача: 1) педагогічна наука в її концептуальній формі, представлена у вигляді теоретичних концепцій, як знання в процесі його формування; 2) педагогічна наука в її нормативній формі, як система основних загальноприйнятих положень, що опосередковані регулятивами практичної педагогічної діяльності; 3) результати власної наукової діяльності викладача, що включають також і дуже важливий методологічний аспект у формі індивідуальної рефлексії із приводу цієї діяльності [8, с.35].

Т. Равчина вважає, що науково-дослідна діяльність викладача пов'язана з дослідженнями проблем предметної області кафедри, з активним залученням студентів до наукової творчості й керівництвом роботою наукових студентських кружків і шкіл, з підвищенням наукової кваліфікації через докторантуру й аспірантуру, стажування в науково-дослідних центрах і лабораторіях, з участю в українських, регіональних і внутрішньо-університетських наукових конференціях і семінарах, з написанням наукових праць різного рівня [16, с.20].

Особливу роль у педагогічній діяльності викладача грає організаційно-методична і виховна робота. За дослідженням М. Гур'єва в організаційно-методичну діяльність викладача входить профорієнтаційна робота, участь у засіданнях кафедри та у діяльності рад і комісій різних рівнів і напрямків, взаємодія з освітніми установами при проведенні предметних олімпіад і конкурсів, виконання робіт з доручення кафедри. Виховна робота викладача включає ре-

лізацію виховних функцій у процесі викладання навчальної дисципліни, постійну роботу, спрямовану на формування індивідуальності студента, розвиток у ньому професійних якостей, особистісного світогляду, морально-етичних сторін особистості, участь у виховних заходах зі студентами, роботу як куратора навчальної групи [4, с.10].

На рівні управління «студент» виступає об'єктом, якістю його навчально-пізнавальної діяльності. У цьому випадку особливе значення має особиста зацікавленість студента в забезпеченні й розвитку якості своєї підготовки. Д. Матрос, Д. Полев, Н. Мельникова вважають, що це визначається засвоєнням змісту професійної освіти, укладеного в навчальних планах і програмах навчальних дисциплін [10, с.28].

Правомірно вважати, що якість навчально-пізнавальної діяльності студента складається із сукупності якостей його роботи з освоєння навчальних дисциплін на різних рівнях ступеневої освіти. На основі аналізу дослідження А. Прокопенка [6], канал забезпечення якості навчально-пізнавальної діяльності студента можна описати за такими напрямками: мотивація до навчання, підготовка до занять, активна розумова діяльність по осмисленню, усвідомленню навчального матеріалу, його застосування в новій ситуації при розв'язанні більш складних професійно орієнтованих завдань і проблем, самоаналіз, самооцінка й самокорекція навчально-пізнавальної діяльності на наступних етапах навчання, участь у науково-дослідній роботі, активна навчально-професійна діяльність у процесі проведення практики, участь у предметних олімпіадах, конкурсах студентських робіт і таке інше.

Канал розвитку якості професійної підготовки майбутніх фахівців залежить від діяльності студентів по вдосконалюванню якості своєї навчальної роботи. Така робота може містити в собі наступні види діяльності: підвищення рейтингу, додаткове освоєння нових методів і технологій професійної діяльності, одержання додаткових освітніх послуг, відвідування факультативних занять, участь у науково-дослідній роботі. Реалізація перерахованих вище відповідних видів діяльності спрямована на забезпечення й удосконалювання освітнього процесу у ВНЗ, що дозволяє підтримувати необхідний рівень якості професійної підготовки майбутніх фахівців і підвищувати його [6, с.63-65].

О. Туголукова підкреслює, що таким чином, сформується зовсім інший фахівець незмірно більш високого, глобального рівня мислення, підготовки й досвіду, це можливо, якщо професійна підготовка майбутніх фахівців буде опиратися на добре налагоджену систему надбаних загальних і спеціальних знань, реалізованих методик, в основу яких покладені принципи фундаментальності, системності, взаємозв'язок теорії й практики [22, с.27].

Важливим є питання щодо здійснення керівництва на всіх рівнях функціонування системи забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах ВНЗ.

Є. Міщенко і С. Пономарьов [13] зазначають, що система управління якістю у ВНЗ, орієнтована на надання освітніх послуг, має ієрархічну структуру керівництва на всіх рівнях.

1. Вище керівництво ВНЗ, що включає в себе Вчену раду, ректора, ректорат, проректорів. Ректор і проректори здійснюють керівництво і забезпечують функціонування системи, працюють над її поліпшенням на основі: результатів особистого моніторингу, оцінки процесів та їх результатів; результатів внутрішніх і зовнішніх аудитів (перевірок); відомостей про результативність і ефективність функціонування процесів системи якості професійної підготовки майбутніх фахівців, надаваних керівниками підлеглих їм підрозділів.

2. Керівництво верхнього рівня, що включає до свого складу директорів інститутів, деканів факультетів, керівників великих центрів і відділів. Ці керівники здійснюють керування підлеглими їм підрозділами на основі: особистого моніторингу й виміру процесів (освітніх послуг); результатів внутрішніх і зовнішніх аудитів (перевірок); планів заходів щодо поліпшення управління процесами системи забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців в підлеглих їм підрозділах.

3. Керівництво середнього рівня, що включає до свого складу завідувачів кафедр, начальників відділів, керівників центрів і лабораторій. Ці керівники здійснюють безпосереднє керування діяльністю підлеглих їм викладачів, співробітників і інших керівників нижнього рівня на основі моніторингу й виміру процесів, результатів внутрішніх аудитів (перевірок). Щокварталу керівники середнього рівня надають вищому керівництву свої звіти про функціонування системи якості й необхідності її поліпшення.

4. Керівництво нижнього рівня, що включає до свого складу професорсько-викладацький, інженерно-технічний і навчально-допоміжний персонал, керівників лабораторій, секторів, груп, комендантів, що здійснюють безпосереднє керування виконанням діяльності в ході надання освітніх послуг і при виробництві інших видів продукції [13, с.4-8].

М. Гур'єв підкреслює: «Уся структура й сукупність адміністративних співробітників ВНЗ від ректора до фахівців, що здійснюють навчально-виховний процес на своєму робочому місці й ділянку діяльності, забезпечує якість педагогічного процесу й включена в нього» [4, с.9]. Отже, процес забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців ґрунтується на існуючій системі керування кафедрами й структурними підрозділами ВНЗ, здійснюється керівниками відповідних рівнів і педагогічним колективом у межах прав і посадових обов'язків (див. *табл. 1*).

Таблиця 1

**Керуючі впливи на систему забезпечення якості професійної підготовки майбутніх фахівців**

Рівень	Керуючий вплив
Ректор	Зміна освітнього процесу для підвищення якості підготовки фахівців
Проректор	Корекція навчального процесу, контроль виконання навчальних планів і графіків навчального процесу
Декан	Контроль виконавської дисципліни як з боку викладачів, так і студентів
Завідувач кафедри	Вплив на кадрову політику, виконання обов'язкових нормативів, у тому числі в області навчально-методичного забезпечення
Викладач	Зміни в методиці викладання дисципліни й системі оцінки знань студентів
Студент	Формування позитивних і негативних відкликів, допомога в формуванні основних і додаткових розділів навчального курсу

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок.** Отже, можна зробити висновок, що взаємопов'язаність всіх елементів (рівнів) такої складної і багаторівневої системи, як вищий навчальний заклад, безумовно впливає на якість кінцевого результату діяльності ВНЗ – якість професійної підготовки майбутніх фахівців. Саме тому, застосування системного підходу дасть змогу підвищити якість освітніх, науково-інноваційних процесів і забезпечити конкурентоспроможність ВНЗ та його випускників на ринку освітніх послуг.

Напрямом нашого подальшого дослідження вбачаємо визначення сутності якості навчального процесу у вищому навчальному закладі та його складників, що дасть можливість у подальшому створити систему моніторингу якості навчального процесу у ВНЗ.

**Список використаних джерел:**

- Бадаян И.М. Стратегическое управление качеством профессиональной подготовки специалистов в вузе : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / И.М. Бадаян ; НОУ ВПО «Университет Российской академии образования». – М., 2009. – 44 с.
- Вербей В.В. Соціально-педагогічний моніторинг у вузі: методологія, методика, організація : монографія / В.В. Вербей. – Рівне : РДГУ, 2002. – 309 с.
- Глузман А.В. Университетское педагогическое образование, опыт системного исследования : монография / А.В. Глузман. – К. : Просвіта, 1996. – 312 с.
- Гурьев М.Е. Структурообразующее значение целостного педагогического процесса в становлении и развитии образовательной среды вуза / М.Е. Гурьев // Педагогическая мастерская : научно-метод. сб. / гл. ред. И.В. Романова. – Чебоксары : ЦДИП «INet», 2014. – Вып. 2. – С. 9-12.
- Информационные технологии в работе кафедры : монография / А.Н. Бабенков, В.С. Блом, С.Д. Бодрунов, и др. ; под общ. ред. А.Г. Степанова. – СПб. : ГУАП, 2014. – 276 с.
- Клебанова Т.С. Особенности и опыт внедрения информационных технологий в управление кафедрой / Т.С. Клебанова, Р.Н. Яценко // Экономика развития : науч. журн. – 2010. – №1. – С. 100-103.
- Клебанова Т.С. Системы организации групповой работы в управлении кафедрой ВНЗ / Т.С. Клебанова, В.І. Грачов, О.Г. Зима, та ін. // Бизнес Информ : науч. журн. – 2011. – № 5. – Т. 2. – С. 92-95.
- Краевский В.В. Повышение квалификации педагога – что это значит сегодня / В.В. Краевский. – Бийск : НИЦ БИГПИ, 1996. – 58 с.
- Кусик Н.Л. Система управления качеством образовательной организации: общие и специфические характеристики / Н.Л. Кусик, С.В. Багдик'ян // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності : збірник наукових праць. – Маріуполь : ПДТУ, 2011. – Т. 2. – С. 74-77.
- Матрос Д.Ш. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга / Д.Ш. Матрос, Д.М. Полев, Н.Н. Мельникова. – М. : Пед. общество России, 2001. – 128 с.
- Медведев И.А. Державне управління розвитком університету: теоретично-прикладний аспект : монографія / І.А. Медведев. – Х. : Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2011. – 220 с.
- Методическая работа в вузе : методические указания / сост. Н.П. Пучков. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 32 с.
- Мищенко Е.С. Проектирование, формирование, внедрение и практическое использование системы менеджмента качества в образовательной организации : монография / Е.С. Мищенко, С.В. Пономарев. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 96 с.
- Прокопенко А.І. Теоретичні питання оцінки якості роботи вищого навчального закладу / А.І. Прокопенко // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка / редкол. : Л. Вознюк, В. Кравець, В. Мадзігон [та ін.]. – Тернопіль, 2010. – № 2. – С. 56-61.
- Прокопенко С.Т. Оценка работы ВУЗа / С.Т. Прокопенко // Наука и образование. – Красноярск, 2009. – № 3. – С. 8-16.
- Равчина Т. Діяльність викладача вищої школи в контексті сучасної філософії освіти / Т. Равчина // Вісник Львівського університету : зб. наук. пр. Серія: Педагогічна, 2009. – Вып. 25. – Ч. 3. – С. 11-22.
- Серьогін С.М. Оцінювання успішності діяльності кафедр та науково-педагогічних працівників / С.М. Серьогін, Ю.П. Шаров // Публічне управління: теорія та практика : зб. наук. пр. – Х. : Вид-во «ДокНаукаДержУпр», 2010. – № 2. – С. 22-27.
- Смагіна О.О. Критерії ефективності діяльності випускної університетської кафедри [Електронний ресурс] / О.О. Смагіна // Науковий вісник Донбасу : електронне наук. вид. – 2013. – № 2. – Режим доступу: <http://nvd.luguniv.edu.ua/archiv/NN22/index.htm>
- Справочник абитуриента учетно-финансового факультета / под ред. д-ра экон. наук, проф. П.В. Егорова. – Донецк : ДонНУ, 2011. – 64 с.
- Степанова О.М. Дослідження діяльності структурних підрозділів ВНЗ з використанням CASE-засобів [Електронний ресурс] / О.М. Степанова, А.В. Велигура // Науковий вісник Донбасу : електронне наук. вид. – 2009. – № 1. – Режим доступу: [http://alma-mater.luguniv.edu.ua/magazines/elect\\_v/NN7/index.htm](http://alma-mater.luguniv.edu.ua/magazines/elect_v/NN7/index.htm)
- Технологическое образование: проблемы и перспективы взаимодействия вуза и школы : коллективная монография / отв. ред., автор-сост. П.А. Петряков ; НовГУ имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2008. – 288 с.
- Туголукова А.Ю. Проблемы подготовки современных специалистов экономического профиля / А.Ю. Туголукова // Педагогическая мастерская : научно-метод. сб. / гл. ред. И.В. Романова. – Чебоксары : ЦДИП «INet», 2014. – Вып. 2. – С. 26-27.
- Федоров В.А. Профессионально-педагогическое образование: теория, эмпирика, практика : монография / В.А. Федоров. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2001. – 330 с.

24. Хребина С.В. Организационная психология образования: феноменология и концепция развития : монография / С.В. Хребина. – Пятигорск : Изд-во ПГЛУ, 2007. – 288 с.

Р. А. Кубанов

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

**УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ**

В статье рассматривается процесс управления системой качества профессиональной подготовки будущих специалистов в высшем учебном заведении. Автор считает, что высшее учебное заведение, будучи образовательно-социальной организацией, отвечает основным свойствам системы. Определено, что в университет как организационно-образовательную систему входят институты и факультеты, кафедры институтов и факультетов, профессорско-преподавательский состав, студенты. Взаимоотношения и взаимосвязь между данными элементами, которые определяют структуру высшего учебного заведения, является основой для системы организации иерархического управления в образовательном заведении. Установлено, что процесс обеспечения качества профессиональной подготовки будущих специалистов основывается на существующей системе управления кафедрами и структурными подразделениями высшего учебного заведения, осуществляется руководителями соответствующих уровней и педагогическим коллективом в пределах прав и должностных обязанностей. В выводах указано, что взаимосвязанность всех элементов (уровней) такой сложной и многоуровневой системы, как высшее учебное заведение, безусловно влияет на качество конечного результата деятельности образовательной организации – качество профессиональной подготовки будущих специалистов. Именно поэтому, применение системного подхода даст возможность повысить качество образовательных, научно-инновационных процессов и обеспечить конкурентоспособность университета и его выпускников на рынке образовательных услуг.

**Ключевые слова:** системный подход, высшее учебное заведение, университет, студенты, будущие специалисты, система качества профессиональной подготовки будущих специалистов.

R.A. Kubanov

Luhansk Taras Shevchenko National University

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN HIGHER EDUCATION SCHOOL**

This article discusses the management of the quality system of training future professionals in higher education. The author believes that the institution of higher education, as educational and social organization that meets the basic properties of the system. Determined that the university as an organizational and educational system consists of institutions and faculties, departments and faculties of institutions, faculty and students. Relationships and interrelation between the data elements that define the structure of higher education is the basis for a hierarchical organization of control in the educational institution. Found that the quality assurance process of training future specialists based on the existing management system of departments and structural subdivisions of the higher education institution, provided appropriate levels of managers and teaching staff within the rights and duties. The findings indicated that the interrelatedness of all elements (levels) of such a complex and multi-level system as a higher education institution, certainly affect the quality of the end product of an educational organization – the quality of training of future specialists. That is why a systematic approach will allow to improve the quality of education, research and innovation processes and ensure the competitiveness of the university and its alumni in the education market.

**Key words:** systematic approach, higher education school, university, students, future professionals, quality system training of future specialists.

Отримано: 11.04.2014

УДК 53(07)

О. С. Кузьменко

Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету  
e-mail: Kuzimenko12@gmail.com

**ВИВЧЕННЯ СИМЕТРІЇ СЛАБКИХ ВЗАЄМОДІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

У статті аналізується та розглядається симетрія, яка покладена в основу сучасних фізичних теорій. Симетрія виявляє взаємозв'язок фізичних законів, спрощує розуміння складних процесів, що протікають у мікросвіті та розглядаються в фізиці. У сучасній фізиці виявлено певний взаємозв'язок фізичних законів і принципів симетрії. Симетрію доцільно розглядати як основу опису об'єктів та процесів у макро- та мікросвіті. Слід звернути увагу на такі актуальні питання, що пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій. Розглянуто вивчення симетрії слабких взаємодій у процесі вивчення фізики студентами вищих навчальних закладів.

У статті розглянуто завершену теорію Е. Фермі про бета-розпад з участю частинки Паулі, яку назвали «нейтрино». Згідно зазначеного, можемо констатувати те, що ознайомлення та вивчення студентами даного поняття сприятиме формуванню сучасного наукового мислення, а також забезпечуватиме систематизацію знань з фізики та формування наукового світогляду.

**Ключові слова:** симетрія, закони збереження, фізичні закони, фізика.

**Постановка проблеми.** Проблема розвитку та вдосконалення фізичної освіти є однією з центральних. Актуальним завданням сучасної дидактики фізики, як педагогічної науки є пошук шляхів і засобів, які мають бути ефективними до практичного використання під час вивчення теоретичних досліджень.

Курс фізики, який вивчається студентами Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету (КЛА НАУ) на першому курсі є базовим для підготовки операторів складних систем (ОСС) та є основою таких дисциплін: «Основи аеродинаміки та динаміки польоту», «Основи радіоелектроніки та АСУ польотами», «Теоретична механіка», «Основи електротехніки та електрообладнання ПС та аеродромів» та ін.

Слід відзначити, що одним із напрямків реформування фізичної освіти у вищих та в загальноосвітніх навчальних закладах є посилення її методологічної спрямованості. Рівень сформованості знань в студентів з фізики визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорій та принципів.

У сучасній фізиці виявлено певний взаємозв'язок фізичних законів і принципів симетрії. Можна розглядати симетрію як основу опису об'єктів та процесів, як у макро-, так і в мікросвіті. Особливо актуальні питання, пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій, тому що в сучасній теорії елементарних часток концепція симетрії відіграє важливу роль.

На нашу думку варто сформулювати у студентів під час навчання фізики цілісне уявлення про дану науку, відповідно на основі вивчення фундаментального поняття симетрії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основи методики навчання фізики у вищій школі закладені у роботах О.І. Бугайова, С.У. Гончаренко, І.М. Кучерука, М.Т. Мартинюка, Л.І. Осадчука, Б.А. Суся, М.І. Шуга та ін.

Загальнонаукові категорії симетрії і асиметрії розглядалися в роботах В.С. Готта, Ф.М. Землянського, світоглядні питання в контексті теорії симетрії розглянуті Р.М. Ганієвим [2], проблемі симетрії у фізиці присвячені роботи Дж. Еліота, П. Добера [3], В.В. Мултановського, який розглядає симетрію у класичній механіці [7], І.З. Ковальова (розгляд си-

24. Хребина С.В. Организационная психология образования: феноменология и концепция развития : монография / С.В. Хребина. – Пятигорск : Изд-во ПГЛУ, 2007. – 288 с.

Р. А. Кубанов

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

**УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ**

В статье рассматривается процесс управления системой качества профессиональной подготовки будущих специалистов в высшем учебном заведении. Автор считает, что высшее учебное заведение, будучи образовательно-социальной организацией, отвечает основным свойствам системы. Определено, что в университет как организационно-образовательную систему входят институты и факультеты, кафедры институтов и факультетов, профессорско-преподавательский состав, студенты. Взаимоотношения и взаимосвязь между данными элементами, которые определяют структуру высшего учебного заведения, является основой для системы организации иерархического управления в образовательном заведении. Установлено, что процесс обеспечения качества профессиональной подготовки будущих специалистов основывается на существующей системе управления кафедрами и структурными подразделениями высшего учебного заведения, осуществляется руководителями соответствующих уровней и педагогическим коллективом в пределах прав и должностных обязанностей. В выводах указано, что взаимосвязанность всех элементов (уровней) такой сложной и многоуровневой системы, как высшее учебное заведение, безусловно влияет на качество конечного результата деятельности образовательной организации – качество профессиональной подготовки будущих специалистов. Именно поэтому, применение системного подхода даст возможность повысить качество образовательных, научно-инновационных процессов и обеспечить конкурентоспособность университета и его выпускников на рынке образовательных услуг.

**Ключевые слова:** системный подход, высшее учебное заведение, университет, студенты, будущие специалисты, система качества профессиональной подготовки будущих специалистов.

R.A. Kubanov

Luhansk Taras Shevchenko National University

**QUALITY MANAGEMENT SYSTEM TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN HIGHER EDUCATION SCHOOL**

This article discusses the management of the quality system of training future professionals in higher education. The author believes that the institution of higher education, as educational and social organization that meets the basic properties of the system. Determined that the university as an organizational and educational system consists of institutions and faculties, departments and faculties of institutions, faculty and students. Relationships and interrelation between the data elements that define the structure of higher education is the basis for a hierarchical organization of control in the educational institution. Found that the quality assurance process of training future specialists based on the existing management system of departments and structural subdivisions of the higher education institution, provided appropriate levels of managers and teaching staff within the rights and duties. The findings indicated that the interrelatedness of all elements (levels) of such a complex and multi-level system as a higher education institution, certainly affect the quality of the end product of an educational organization – the quality of training of future specialists. That is why a systematic approach will allow to improve the quality of education, research and innovation processes and ensure the competitiveness of the university and its alumni in the education market.

**Key words:** systematic approach, higher education school, university, students, future professionals, quality system training of future specialists.

Отримано: 11.04.2014

УДК 53(07)

О. С. Кузьменко

Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету  
e-mail: Kuzimenko12@gmail.com

**ВИВЧЕННЯ СИМЕТРІЇ СЛАБКИХ ВЗАЄМОДІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

У статті аналізується та розглядається симетрія, яка покладена в основу сучасних фізичних теорій. Симетрія виявляє взаємозв'язок фізичних законів, спрощує розуміння складних процесів, що протікають у мікросвіті та розглядаються в фізиці. У сучасній фізиці виявлено певний взаємозв'язок фізичних законів і принципів симетрії. Симетрію доцільно розглядати як основу опису об'єктів та процесів у макро- та мікросвіті. Слід звернути увагу на такі актуальні питання, що пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій. Розглянуто вивчення симетрії слабких взаємодій у процесі вивчення фізики студентами вищих навчальних закладів.

У статті розглянуто завершену теорію Е. Фермі про бета-розпад з участю частинки Паулі, яку назвали «нейтрино». Згідно зазначеного, можемо констатувати те, що ознайомлення та вивчення студентами даного поняття сприятиме формуванню сучасного наукового мислення, а також забезпечуватиме систематизацію знань з фізики та формування наукового світогляду.

**Ключові слова:** симетрія, закони збереження, фізичні закони, фізика.

**Постановка проблеми.** Проблема розвитку та вдосконалення фізичної освіти є однією з центральних. Актуальним завданням сучасної дидактики фізики, як педагогічної науки є пошук шляхів і засобів, які мають бути ефективними до практичного використання під час вивчення теоретичних досліджень.

Курс фізики, який вивчається студентами Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету (КЛА НАУ) на першому курсі є базовим для підготовки операторів складних систем (ОСС) та є основою таких дисциплін: «Основи аеродинаміки та динаміки польоту», «Основи радіоелектроніки та АСУ польотами», «Теоретична механіка», «Основи електротехніки та електрообладнання ПС та аеродромів» та ін.

Слід відзначити, що одним із напрямків реформування фізичної освіти у вищих та в загальноосвітніх навчальних закладах є посилення її методологічної спрямованості. Рівень сформованості знань в студентів з фізики визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорій та принципів.

У сучасній фізиці виявлено певний взаємозв'язок фізичних законів і принципів симетрії. Можна розглядати симетрію як основу опису об'єктів та процесів, як у макро-, так і в мікросвіті. Особливо актуальні питання, пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій, тому що в сучасній теорії елементарних часток концепція симетрії відіграє важливу роль.

На нашу думку варто сформулювати у студентів під час навчання фізики цілісне уявлення про дану науку, відповідно на основі вивчення фундаментального поняття симетрії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основи методики навчання фізики у вищій школі закладені у роботах О.І. Бугайова, С.У. Гончаренко, І.М. Кучерука, М.Т. Мартинюка, Л.І. Осадчука, Б.А. Суся, М.І. Шуга та ін.

Загальнонаукові категорії симетрії і асиметрії розглядалися в роботах В.С. Готта, Ф.М. Землянського, світоглядні питання в контексті теорії симетрії розглянуті Р.М. Ганієвим [2], проблемі симетрії у фізиці присвячені роботи Дж. Еліота, П. Добера [3], В.В. Мултановського, який розглядає симетрію у класичній механіці [7], І.З. Ковальова (розгляд си-

метрії в курсі фізики в середній школі) [5], О.С. Компанєєв (розгляд симетрії в мікро- та макросвіті) [6].

**Метою статті** є аналіз та розгляд поняття симетрії слабких взаємодій у процесі навчання фізики студентами вищих навчальних закладів.

**Виклад основного матеріалу.** Розглядаючи два закони збереження: звичайної парності та зарядової парності, то в них виходила симетрія правої і лівої системи координат, частинок і античастинок. Симетрія відносна, оскільки досі були розглянуті тільки електромагнітні взаємодії, можна стверджувати, що закони збереження звичайної, просторової і зарядової парності свідомо справедливі в зоні дії електромагнітних сил.

Був час, коли наука не знала інших взаємодій, окрім електромагнітних і гравітаційних. Гравітація занадто мала у світі атомних явищ, вона в 1040 разів слабкіше, ніж електричні взаємодії.

Вважалося, що основне завдання фізичної науки – звести всі явища в атомі та в ядрі до дії електромагнітних сил. У 1932 році Чадвік відкрив нейтрон, що не має електричного заряду. Нейтрони входять до складу ядер і міцно утримуються в них [6].

До того вважали, що в ядрах знаходяться протони і електрони, оскільки інші частинки не були відомі. Наприклад, ядро гелію складається з чотирьох протонів і двох електронів. Інші два електрони утворюють електронну оболонку атома гелію, який в цілому, звичайно, має бути електрично нейтральний.

Але гіпотеза про знаходження електронів в ядрі не узгоджується з принципом невизначеності. Розмір ядра  $r \sim 10^{-13}$  см. Це відповідає неточності імпульсу  $\Delta p \sim h/r \approx 10^{-14}$ , що значно більше  $mc \sim 10^{-17}$ . У таких випадках потрібно визначити енергію за релятивістською формулою, що становить приблизно. Електрон з такою великою енергією не міг би утримувати в ядрі ніяких сил. Тому, звичайні електростатичні сили можуть утримати електрон тільки на відстані  $10^{-8}$  см від ядра. При цьому кінетична енергія електрона всього біля двох сотисячних доль  $mc^2$ . Навіть у найважчому з атомів – урані – електрон наближається до ядра в середньому на  $10^{-10}$  см, і його енергія декілька десятків частин  $mc^2$ .

Для того, щоб утримати електрон в самому ядрі, знадобилися б жахливі сили неелектричної природи, які істотним чином спотворювали б електронні оболонки кожного атома. Але такі спотворення оболонок і відповідно спектрів ніколи не спостерігаються. Отже, не існує сил, які могли б змусити електрон з енергією знаходитися всередині ядра атома.

Відкриття нейтрона ліквідувало цю проблему. У першій же статті Чадвіка відзначається те, що в ядрі немає електронів, а, окрім протонів, є нейтрони.

Маса нейтрона перевищує масу протона приблизно на 2,5 електронної маси. Це означає, що нейтрон може мимоволі розпастися на протон і електрон та ще деяка його частина залишається для надання кінетичної енергії електрону.

Ядра з надлишком протонів теж здатні до перетворень тільки тоді з протона виходить нейтрон і позитрон. Кулонівське відштовхування між протонами допомагає цьому процесу, тому що при позитронному розпаді заряд ядра зменшується.

$\beta$ -розпад був відкритий у природно радіоактивних ядер давно. Повну енергію, яка виділяється при  $\beta$ -перетворенні, обчислюється за різницею мас материнського і дочірнього ядер. Згідно із співвідношенням Ейнштейна енергія перетворення дорівнює різниці мас, помноженої на квадрат швидкості світла.

Але можна і безпосередньо виміряти енергію, що відноситься електроном. Дослід привів до абсолютно вражаючого результату – електрон в усіх випадках відносить менше енергії, ніж виділяється при розпаді. Він може не понести майже нічого або майже це або половину енергії, абсолютно по-різному при розпаді однакових початкових ядер в тотожні кінцеві. Слід розглянути із студентами питання, чи порушується фундаментальний закон збереження?

В. Паулі, відзначив, що енергія відноситься часткою, яку дослідна установка не реєструє. Увесь заряд при

$\beta$ -розпаді йде з електроном, тому частка Паулі електрично нейтральна. Вона набагато легше проходить через речовину, ніж заряджена: адже атоми складаються із заряджених часток, ядер і електронів.

Відкритий Чадвіком нейтрон щось зовсім інше, ніж те, що треба для порятунку закону збереження ядра при  $\beta$ -розпаді. Нейтрон має одиницю атомної ваги. Це важка частка, а при  $\beta$ -розпаді змінюється не атомна вага, а тільки номер. Крім того, нейтрон, все-таки затримується атомними ядрами, оскільки він схильний до дії ядерних сил. Тому нейтрон Чадвіка – не частка Паулі.

Е. Фермі перейменував все ще гіпотетичну частку в нейтрино, тобто «нейтрончик». Фермі є не лише хрещеним, але і справжнім батьком нейтрино. Виходячи з того, що електрон не міг знаходитися в ядрі до розпаду за принципом невизначеності, Фермі зробив висновок, що в розпаді електрон і нейтрино повинні народжуватися подібно до кванта в процесі випускання. А це наводило на думку про можливу подібність теорії  $\beta$ -розпаду з електродинаміки. Вирушаючи від аналогії з квантовою електродинамікою, він підпорядкував  $\beta$ -розпад закону, який краще узгоджувався з дослідом, внаслідок удосконалення експериментальних установок.

Із законом, встановленого Фермі, слідує те, що нейтрино здатне пройти шар речовини завтовшки в 1017 км, ніяк не проявляла своєї взаємодії з чим-небудь. Здавалося б, виявити таку частку в прямому досліді неможливо. Але фізик Ален здійснив непрямий дослід. Річ у тому, що якщо нейтрино – реальна частка, то воно відносить не лише енергію, але і імпульс. Як пов'язати імпульс нейтрино з його енергією? Передусім студенти повинні знати, про те, що його маса дуже мала, теоретично дорівнює нулю. Адже електрон в деяких окремих випадках відносить усю енергію  $\beta$ -розпаду, так що на долю нейтрино в цих випадках не залишається нічого. Проте частка з масою не може мати енергії менше ніж  $mc^2$ . З дослідю видно, що в усякому разі менше 0,001 маси електрона. А це означає, що при обчисленні імпульсу нейтрино масу можна не враховувати.

Згідно із законом збереження імпульсу сумарний імпульс ядра, електрона та нейтрино при  $\beta$ -розпаді дорівнює нулю. Отже імпульс нейтрино дорівнює із їх сумі, побудованій за правилом паралелограма.

У досліді Алена електрон не вилітав, а захоплювався ядром з  $K$ -оболонки атома, оскільки ядро отримувало цілком увесь імпульс віддачі від вильоту нейтрино. Дослід підтвердив такий зв'язок енергії з імпульсом, яку повинне мати нейтрино.

Істотно, що частка, що не має маси, допускає деяку додаткову симетрію рівнянь, і в принципі можна перевірити на досліді, чи володіють рівняння руху нейтрино симетрією або ні. Дослід показав, що у нейтрино дійсно зовсім немає маси, навіть малої.

Чи має нейтрино спіні? Дійсно, і нейтрон, і протон, і електрон мають спіні  $\frac{1}{2}$ . Тому, якщо нейтрон перетворюється на протон і електрон, потрібна ще одна половинка, щоб виконувався закон збереження моменту. Адже проекція спіна на будь-яку вісь дорівнює половинці. Щоб виконувався закон збереження моменту, різниця моментів до і після розпаду повинна рівнятися нулю. Нуль можна отримати тільки з парного числа половинок. Отже, у  $\beta$ -розпаді, окрім нейтрона, протона та електрона, обов'язково повинна брати участь ще одна частка із спіном  $\frac{1}{2}$ . Це і є нейтрино. Доказ його існування, ґрунтований на збереженні моменту, принаймні таке ж переконливе, як і ґрунтоване на збереженні енергії.

Рейнс і Коуен показали, що нейтрино від електронного  $\beta$ -розпаду викликає тільки позитронний  $\beta$ -розпад. Але істинно нейтральна частка не могла б вибірково діяти тільки на одного з антипартнерів; вона обов'язково симетрична по відношенню до обох. Умовилися вважати, що з електроном вилітає антинейтрино, а з позитроном – нейтрино. Тоді зберігається сумарне число частинок і античастинок незалежно від їх природи.

Джерелом зоряної енергії є ядерні реакції. У ланцюзі ядерних перетворень є бета-активні ланки. Вони виділяють нейтрино, які вільно проходять крізь товщу будь-якої зірки та доходять до нас. Якби виявилось, що від деякого небесного об'єкту, зірки або цілої галактики, до нас прилітають ан-

тинейтрино, можна було б сказати з впевненістю, що об'єкт з антинейтрини.

Які ще є види бета-розпаду? Передусім,  $\pi^+$  і  $\pi^-$  мезони розпадаються на  $\mu^+$  і  $\mu^-$  мезони, даючи позитрон і нейтрино або електрон і антинейтрино. Найдивовижніше, що  $\pi^0$ ,  $\mu^0$  розпаді виділяється не таке нейтрино, як в звичайному, у ядерному бета-розпаді,  $\mu^-$  мезон у свою чергу розпадається на електрон і два нейтрино. У досвідчених даних, що виявили два сорти нейтрино, застосовувалися  $\pi^-$ -мезони з величезною енергією. Розпадаючись на люту, вони викидали відповідно енергійні нейтрино. А здатність нейтрино зробити зворотний бета-процес пропорційна п'ятій степені його енергії. Тому і вдалося виявити дію таких нейтрино на речовину.

$\mu^-$ -мезон, електрон і обидва нейтрино разом з їх античастинками утворюють особливу групу елементарних часток – усі вони не схильні до дії ядерних сил. Інші частки, починаючи з  $\pi^-$ -мезонів, ядерно активні. З причин, поки ще невідомі, усі ядерно-неактивні частки легші за ядерно-активні. Легкі частинки називаються *лептонами*, а важкі *баріонами*.

Досі ми говорили тільки про бета-розпади за участю лептонів. Згідно теорії Фермі всі ці процеси зобов'язані формі взаємодій, що називаються *слабкими*.

*Слабка взаємодія* – найбільш повільна з усіх взаємодій, що протікають в мікросвіті. Вона відповідальна за взаємодію частинок, що відбуваються за участю нейтрино або антинейтрино, а також за безнетринні процеси розпаду, що характеризуються досить великим часом життя частки, що розпадається.

Але до слабких взаємодій здатні і баріони, без жодного народження лептонів. Дуже важливо, що всі слабкі взаємодії мають одну і ту ж елементарну постійну, аналогічну електричному заряду в електромагнітних взаємодіях. Як заряд характеризує силу електромагнітних взаємодій, так і нова постійна теж визначає силу пов'язаних з нею взаємодій.

У відповідних одиницях константа слабких взаємодій в мільярд разів менше електричного заряду. Вона входить в процеси, що йдуть з розпадом одних тільки лептонів ( $\mu^-$ ), зі змішаними розпадами (лептонів і баріонів) і розпадами одних тільки баріонів.

Розповімо про одне з самих непередбачуваних відкриттів сучасної фізики, зробленого шляхом вивчення  $\beta$ -розпаду, точніше за слабкі взаємодії. Закон збереження енергії свого часу встояв під натиском експериментів і з ним уся теорія  $\beta$ -розпаду. Іншою була доля закону збереження парності, який здавався таким же непорушним, як закон збереження енергії.

Дослід показав, що  $K$ -мезони в одних випадках розпадаються на два, а в інших – на три  $\pi$ -мезона. Це дуже дивно, оскільки  $\pi^-$  мезони непарні відносно просторовій інверсії. Два  $\pi^-$  мезона разом парні, а три разом – непарні. Як же одна і та ж  $K$ -частинка може переходити то в парний, то в непарний стан? Одному з двох таких переходів повинен був би перешкодити закон збереження парності. Здатність  $K$ -мезона розпадатися на два і на три  $\pi^-$  мезона викликала не менше подиву, ніж дивність до класифікації Гелл-Манна.

Отже, Лі та Янг зробили висновок про те, що парність по виду не зберігається. Іншими словами, не можна рахувати симетрію відносно інверсії незмінною властивістю самого простору. Це лише симетрія відомого класу взаємодій. Парність зберігається при ядерній і електромагнітній взаємодії, але не зберігається при слабкій.

Розглянемо наступне питання: припустимо, що відомий напрям спіна материнського ядра. В яку сторону більше  $\beta$ -електронів: по напрямку спіна або проти нього? Якщо перейти від правої системи координат до лівої, взаємний напрям імпульсу та спіну зміниться на обернений. А оскільки права та ліва системи вважалися абсолютно рівноправними відносно будь-якої взаємодії в природі, не можна було чекати якої-небудь асиметрії вильоту  $\beta$ -електронів, оскільки перехід від правої системи до лівої здійснювався за волею спостерігача.

Але оскільки при розпаді  $K$ -мезонів не зберігалася парність, Лі та Янг відзначили, що слабкі взаємодії взагалі не симетричні відносно інверсії координатної системи. Але тоді закон  $\beta$ -розпаду по-різному виглядає в правій та лівій системі, а тому по напрямку спіна та проти нього літатиме різне число електронів.

Був виготовлений зразок  $\beta$ -активної речовини, що складалася з ядер з однаково орієнтованими спінами. Виявилось, що електрони летять переважно в одну сторону.

Л.Д. Ландау та незалежно від нього Лі та Янг припустили, що слабкі взаємодії симетричні не відносно перетворення інверсії  $P$ , взятої окремо, а лише відносно комбінованого перетворення  $CP$ . При цьому закон слабких взаємодій не змінить форму, тоді як по відношенню до перетворень  $C$  і  $P$  окремо він не симетричний.

Повна симетрія  $\beta$ -розпаду існує тільки відносно операції «комбінованої парності»  $CP$ . В результаті дослідів по  $\beta$ -розпаду вдалося підтвердити припущення про збереження комбінованої парності з точністю до 10%.

$CP$  – операцію можна розглядати і як ідентичну її  $T$ -обернення часу. Якщо немає симетрії слабких взаємодій відносно  $T$ -операції, це означає, що для них є якийсь виділений напрям часу. Якщо два напрями часу нерівноцінні, це означає тільки, що є асиметрія.

Останнім часом була зроблена спроба ще раз підтвердити на досліді те, що слабкі взаємодії не володіють точною  $CP$  – або  $T$ -симетрією. А саме, у нейтрона сподівалися виявити невеликий електричний момент.

Магнітний момент – це невеликий виток, який обтікає електричний струм. Магнітний момент струму дорівнює добутку сили струму на площу витка. Два заряди, рівні за величиною та протилежні по знаку, розміщені на деякій відстані один від одного, називаються диполем. Якщо заряди не уявні магнітні, а реальні електричні, то говорять про електричний диполь. Його момент визначається таким же способом, як у диполя магнітного.

Що ж робиться з моментом диполя при  $T$ -операції? Якщо момент магнітний, то його походження пов'язане із струмом. При  $T$ -операції, напрям струму змінює знак, а отже, змінює знак і магнітний момент. Електричний дипольний момент, що походить від реальних електричних зарядів, що покояться, знаку не змінює (знак заряду мінусує  $C$ -, а не  $T$ -операція). Нейтрон має механічний момент, який теж мінусує знак при  $T$ -операції, як і магнітний момент. Адже механічний момент пропорційний кутовій швидкості обертання, а всяка швидкість зобов'язана змінювати знак при  $T$ -операції. Якщо фізичні закони абсолютно симетричні відносно  $T$ -операції, то з механічним моментом може бути пов'язаний тільки магнітний.

**Висновок.** В результаті проведених досліджень та вище зазначеного констатуємо те, що доцільність підпорядкування змісту навчального матеріалу з фізики базується на фундаментальних поняттях, одним з яких є симетрія. Відповідно ознайомлення та вивчення студентами даного поняття сприятиме формуванню сучасного наукового мислення, а також забезпечуватиме систематизацію знань з фізики та формуванню наукового світогляду.

**Перспективи подальших досліджень** полягають в детальному аналізі поняття симетрії у навчанні фізики в умовах кредитно-модульної системи навчання.

#### Список використаних джерел:

1. Вигнер Е. Этюды о симметрии / Е. Вигнер. – М. : МИР, 1971. – 318 с.
2. Ганиев Р.М. Групповая симметрия в множестве мировоззренческих высказываний / Роберт Маликович Ганиев. – Владикавказ : Северо-Осетинский гос. ун-т им. К.Л. Хетагурова, 2001. – 108 с.
3. Элиот Дж. Симметрия в физике / Дж. Элиот П. Добер // Соч. : в 2-х т. – М. : Мир, 1983. – Т.1. – 364 с.
4. Илларионов С.В. Принципы симметрии в физике элементарных частиц / С.В. Илларионов, Е.А. Мамчур // Философские проблемы физики элементарных частиц (тридцать лет спустя) / отв. ред. Ю.Б. Молчанов. – М. : РАН, 1994. – 217 с. – С. 167-199.
5. Ковалев И.З. Учение о симметрии в курсе физики средней школы : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения (физика)» / И.З. Ковалев. – К., 1976. – 24 с.
6. Компанец А.С. Симметрия в микро- и макромире / А.С. Компанец. – М. : Наука, 1978. – 208 с.



7. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / В.В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с.
8. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии / Ю.А. Урманцев. – М. : Мысль, 1974. – 229 с.

О. С. Кузьменко

Кировоградская летная академия Национального авиационного университета

### ИЗУЧЕНИЕ СИММЕТРИИ СЛАБЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМИ

В статье анализируется и рассматривается симметрия, которая положена в основу современных физических теорий. Симметрия проявляет взаимосвязь физических законов, упрощает понимание сложных процессов, протекающих в микромире и рассматриваются в физике. В современной физике обнаружено определенная взаимосвязь физических законов и принципов симметрии. Симметрию целесообразно рассматривать как основу описания объектов и процессов в макро- и микромире. Следует обратить внимание на такие актуальные вопросы, которые связаны с теорией симметрии в современных физических теориях, основанных на объединении фундаментальных взаимодействий. Рассмотрены изучения симметрии слабых взаимодействий в процессе обучения физики студентами в высших учебных заведениях.

В статье рассмотрено завершённую теорию Э. Ферми о бета-распаде с участием частицы Паули, которую назвали «нейтрино». Согласно указанному, можем констатировать то, что ознакомление и изучение студентами данного понятия способствует формированию современного научного

мышления, а также обеспечивает систематизацию знаний по физике и формирование научного мировоззрения.

**Ключевые слова:** симметрия, законы сохранения, физические законы, физика.

O. S. Kuz'menko

Kirovohrad Flight Academy National Aviation University

### STUDY OF SYMMETRY OF WEAK CO-OPERATIONS IN THE PROCESS OF STUDIES OF PHYSICS BY STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

The paper analyzed and considered symmetry, which's the basis for modern physical theories. Symmetry shows the relationship of physical laws, facilitates understanding of the complex processes occurring in microcosm and covered in physics. In modern physics, found correlation of physical laws and principles of symmetry. Symmetry should be considered as the basis for describing objects and processes in the macro and the micro. Should pay attention to such important issues related to the theory of symmetries in modern physical theories based on the integration of fundamental interactions. We consider the study of symmetry of weak interactions in learning physics students in higher education.

The paper considers a complete theory of Fermi beta decay of a particle with Pauli, called «neutrino». According to this, we can state that the review and study of this concept will facilitate the formation of modern scientific thinking, as well as provide a systematization of knowledge in physics and the formation of a scientific outlook.

**Key words:** symmetry, laws of maintenance, physical laws, physics.

Отримано: 5.06.2014

УДК 272.853.53

А. М. Кух

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

### МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГІЇ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто модель технології адаптивного навчання фізики. Розкрито структуру адаптивного навчання в дистанційному курсі. Проаналізовано понятійний апарат моделі адаптивного навчання.

**Ключові слова:** адаптивні системи навчання фізики, імітаційні моделі навчання, імітаційні моделі для адаптивного навчання.

Використання систем дистанційного навчання призводить до широко використання методів індивідуалізації навчання. Однак ефективність таких систем навчання у великій мірі залежить від адаптивних можливостей навчального процесу з урахуванням психологічних особливостей студентів та предметної галузі. Тому розробка адаптивних моделей навчання, зокрема, фізиці, є актуальною науково-методичною проблемою.

У кожному дистанційному курсі з предметної області виділяються певні поняття (це можуть бути визначення, теореми, аксиоми, доведення, моделі, алгоритми та ін.). Із набору понять і допоміжного, уточнюючого, пояснюючого тексту складається навчально-інформаційний блок (НІБ), тобто порція інформації, що надається студенту на певному етапі навчання. Для порівняння можливостей запропонованої концепції з класичним навчанням створюються і досліджуються моделі навчання з метою отримання характеристик його ефективності.

Існує досить багато моделей навчання, більшість з яких спирається на теорію «кривих забування», запропоновану Г. Еббінгаузом в своїй книзі «Про пам'ять». Зазвичай моделі навчання реалізують подібні криві запам'ятовування та забування (рис. 1), але відрізняються складністю та специфічністю використання на практиці. Найбільш повно моделі навчання описані Д.А. Новіковим у праці [1].

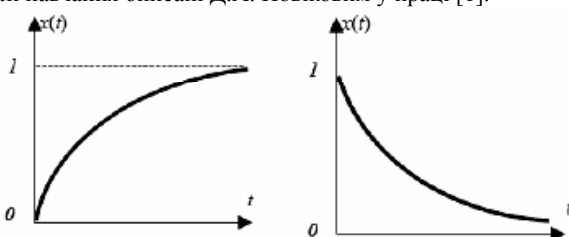


Рис. 1. Криві запам'ятовування і забування

Для моделювання процесу адаптивного навчання визначено алгоритм, згідно з яким буде функціонувати система адаптивного навчання (САН), побудована на основі понятійної моделі фізики розділу «Механіка»

При першому вході в САН студент проходить 2 тести – психологічний та вхідний тести оцінки рівня знань. За результатами психологічного тесту визначається психологічна модель студента, а, виходячи з неї, індивідуальна траєкторія навчання. Ця стратегія обумовлює особливості подання матеріалу для кожного психологічного типу студентів, що будуть враховані при формуванні навчально-інформаційного блоку (НІБ). Результати вхідного тестування обробляються наступним чином.

Якщо рівень вхідних знань студента високий (> 60% правильних відповідей), то формується матриця знань, в якій зберігаються данні про знання студента по кожному поняттю, і визначається наступний крок навчання.

Якщо рівень вхідних знань студента низький (< 60% правильних відповідей), то студенту пропонується пройти поглиблене тестування для виявлення незасвоєних або погано засвоєних понять із попередніх тем. Згідно з результатами поглибленого тестування відповідним чином оновлюється матриця знань студента. Результати поглибленого тестування обробляються таким чином:

– при дуже поганих результатах (< 30% правильних відповідей), і якщо студент тільки пройшов поглиблене вхідне тестування (ще не вивчав ніяких матеріалів), то за результатами цього тестування визначаються незасвоєні та погано засвоєні поняття, формується відповідний НІБ для вивчення цих понять, при цьому коригування психологічної моделі не відбувається, тому що не має ніякої інформації про те, як студент сприймає інформацію поточного курсу згідно з визначеною для нього на вході психологічною моделлю;

7. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / В.В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с.
8. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии / Ю.А. Урманцев. – М. : Мысль, 1974. – 229 с.

О. С. Кузьменко

Кировоградская летная академия Национального авиационного университета

### ИЗУЧЕНИЕ СИММЕТРИИ СЛАБЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМИ

В статье анализируется и рассматривается симметрия, которая положена в основу современных физических теорий. Симметрия проявляет взаимосвязь физических законов, упрощает понимание сложных процессов, протекающих в микромире и рассматриваются в физике. В современной физике обнаружено определенная взаимосвязь физических законов и принципов симметрии. Симметрию целесообразно рассматривать как основу описания объектов и процессов в макро- и микромире. Следует обратить внимание на такие актуальные вопросы, которые связаны с теорией симметрии в современных физических теориях, основанных на объединении фундаментальных взаимодействий. Рассмотрены изучения симметрии слабых взаимодействий в процессе обучения физики студентами в высших учебных заведениях.

В статье рассмотрено завершённую теорию Э. Ферми о бета-распаде с участием частицы Паули, которую назвали «нейтрино». Согласно указанному, можем констатировать то, что ознакомление и изучение студентами данного понятия способствует формированию современного научного

мышления, а также обеспечивает систематизацию знаний по физике и формирование научного мировоззрения.

**Ключевые слова:** симметрия, законы сохранения, физические законы, физика.

O. S. Kuz'menko

Kirovohrad Flight Academy National Aviation University

### STUDY OF SYMMETRY OF WEAK CO-OPERATIONS IN THE PROCESS OF STUDIES OF PHYSICS BY STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

The paper analyzed and considered symmetry, which's the basis for modern physical theories. Symmetry shows the relationship of physical laws, facilitates understanding of the complex processes occurring in microcosm and covered in physics. In modern physics, found correlation of physical laws and principles of symmetry. Symmetry should be considered as the basis for describing objects and processes in the macro and the micro. Should pay attention to such important issues related to the theory of symmetries in modern physical theories based on the integration of fundamental interactions. We consider the study of symmetry of weak interactions in learning physics students in higher education.

The paper considers a complete theory of Fermi beta decay of a particle with Pauli, called «neutrino». According to this, we can state that the review and study of this concept will facilitate the formation of modern scientific thinking, as well as provide a systematization of knowledge in physics and the formation of a scientific outlook.

**Key words:** symmetry, laws of maintenance, physical laws, physics.

Отримано: 5.06.2014

УДК 272.853.53

А. М. Кух

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

### МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГІЇ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто модель технології адаптивного навчання фізики. Розкрито структуру адаптивного навчання в дистанційному курсі. Проаналізовано понятійний апарат моделі адаптивного навчання.

**Ключові слова:** адаптивні системи навчання фізики, імітаційні моделі навчання, імітаційні моделі для адаптивного навчання.

Використання систем дистанційного навчання призводить до широко використання методів індивідуалізації навчання. Однак ефективність таких систем навчання у великій мірі залежить від адаптивних можливостей навчального процесу з урахуванням психологічних особливостей студентів та предметної галузі. Тому розробка адаптивних моделей навчання, зокрема, фізиці, є актуальною науково-методичною проблемою.

У кожному дистанційному курсі з предметної області виділяються певні поняття (це можуть бути визначення, теореми, аксиоми, доведення, моделі, алгоритми та ін.). Із набору понять і допоміжного, уточнюючого, пояснюючого тексту складається навчально-інформаційний блок (НІБ), тобто порція інформації, що надається студенту на певному етапі навчання. Для порівняння можливостей запропонованої концепції з класичним навчанням створюються і досліджуються моделі навчання з метою отримання характеристик його ефективності.

Існує досить багато моделей навчання, більшість з яких спирається на теорію «кривих забування», запропоновану Г. Еббінгаузом в своїй книзі «Про пам'ять». Зазвичай моделі навчання реалізують подібні криві запам'ятовування та забування (рис. 1), але відрізняються складністю та специфічністю використання на практиці. Найбільш повно моделі навчання описані Д.А. Новіковим у праці [1].

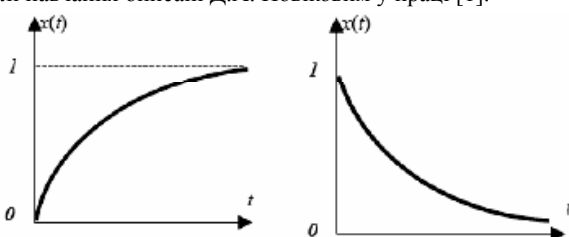


Рис. 1. Криві запам'ятовування і забування

Для моделювання процесу адаптивного навчання визначено алгоритм, згідно з яким буде функціонувати система адаптивного навчання (САН), побудована на основі понятійної моделі фізики розділу «Механіка»

При першому вході в САН студент проходить 2 тести – психологічний та вхідний тести оцінки рівня знань. За результатами психологічного тесту визначається психологічна модель студента, а, виходячи з неї, індивідуальна траєкторія навчання. Ця стратегія обумовлює особливості подання матеріалу для кожного психологічного типу студентів, що будуть враховані при формуванні навчально-інформаційного блоку (НІБ). Результати вхідного тестування обробляються наступним чином.

Якщо рівень вхідних знань студента високий (> 60% правильних відповідей), то формується матриця знань, в якій зберігаються данні про знання студента по кожному поняттю, і визначається наступний крок навчання.

Якщо рівень вхідних знань студента низький (< 60% правильних відповідей), то студенту пропонується пройти поглиблене тестування для виявлення незасвоєних або погано засвоєних понять із попередніх тем. Згідно з результатами поглибленого тестування відповідним чином оновлюється матриця знань студента. Результати поглибленого тестування обробляються таким чином:

– при дуже поганих результатах (< 30% правильних відповідей), і якщо студент тільки пройшов поглиблене вхідне тестування (ще не вивчав ніяких матеріалів), то за результатами цього тестування визначаються незасвоєні та погано засвоєні поняття, формується відповідний НІБ для вивчення цих понять, при цьому коригування психологічної моделі не відбувається, тому що не має ніякої інформації про те, як студент сприймає інформацію поточного курсу згідно з визначеною для нього на вході психологічною моделлю;



вчання проходить за наступним сценарієм. Спершу студент проходить вхідне тестування, де визначаються його знання за певними поняттями з попередніх ДК, а також початковий середній бал до адаптивного навчання. Потім студент послідовно вивчає навчально-інформаційні блоки НІБ 1, НІБ 2 та НІБ 3, проходячи після вивчення кожного з них тестування на знання відповідних понять. За результатами цього тестування визначається наступний крок навчання за таким сценарієм:

✓ якщо середній бал за результатами поточного тестування більше прохідного балу, то студент переходить до вивчення наступного НІБ;

✓ якщо середній бал менше прохідного балу, тоді визначаються погано засвоєні поняття (оцінка по даним поняттям менше прохідного балу) і студент переходить до повторення матеріалу (але не більше 5 разів) згідно з понятійними зв'язками погано засвоєних понять (див. рис. 3);

✓ якщо середній бал менше прохідного балу і студент вже 5 разів повертався до повторення матеріалів згідно з понятійними зв'язками погано засвоєних понять, то студент переходить до вивчення наступного НІБ.

Розглянемо приклад. Два студенти з різними коефіцієнтами научування  $\alpha_1 = 0,05$  і  $\alpha_2 = 0,03$  вивчають деякий курс. Рівень вимог зростає за законом  $U = 0,0002t^2$ . Визначимо зміну рівня знань студентів.

Використаємо програму для моделювання на рис. 4.

```
uses crt, graph; { PP-7 }
const a1=0.05; a=0.03; g=0.0005; dt=0.01; T1=300;
var i,i1,i2,j,DV,MV : integer; M,t,dZ,Z,U,Z1,M1: real;
BEGIN DV:=Detect; InitGraph(DV,MV,'c:\bp\bgi');
line(0,450,640,450); U:=0.2;
Repeat t:=t+dt; {U:=U+0.005*dt;}
IF t<2*T1 then U:=0.0002*t*t;
{if t>T1 then U:=0.0007*T1*T1+0.0001*sqrt(t-T1);}
IF U<2.5 then M:=U-Z else M:=0;
IF U-Z1<2.5 then M1:=U-Z1 else M1:=0;
Z:=Z+a*M*dt-g*Z*dt; Z1:=Z1+a1*M1*dt-g*Z1*dt;
circle(10+round(t/1),450-round(20*Z),1);
circle(10+round(t/1),450-round(20*Z1),1);
circle(10+round(t/1),450-round(20*U),1);
until KeyPressed; ReadKey; CloseGraph;
END.
```

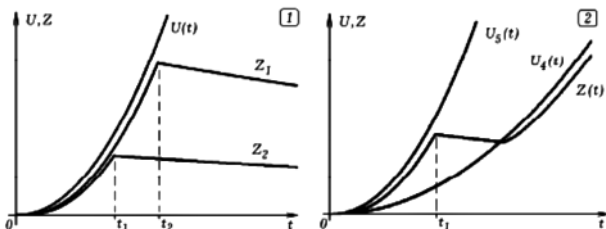


Рис. 4. Моделювання зміни рівня знань студентів

Адаптивне навчання, завдяки виявленню слабких місць у кожного окремого студента, та шляхів вдосконалення

на недостатнього рівня навичок і знань, представлення навчальної інформації у найбільш зручній для кожної людини формі значно покращує результати навчання.

Окрім суттєвих переваг, запропонована модель адаптивного навчання має і недолік. Пов'язаний він із тим, що тривалість навчання студентів з виявленими недоліками в знаннях збільшується, особливо двічіників. Час їхнього навчання збільшується у 8 разів, порівняно з класичним навчанням, причому психологічна адаптація практично не дає суттєвого зменшення цього часу. Тут головне – більше повторювати і повертатися на більш низькі рівні знань за понятійною моделлю.

#### Список використаних джерел:

1. Томашевський В.М. Моделі процесів адаптивного навчання / Томашевський В.М., Новіков Ю.Л., Каменська П.А. // Наукові праці. Комп'ютерні технології. – К., 2010. – Вип. 121. – Т. 134. – С. 36-50.
2. Леонтьев Л.П. Проблемы управления учебным процессом: математические модели / Л.П. Леонтьев, О.Г. Гохман. – Рига, 1984. – 239 с.
3. Индивидуализация в процессе обучения математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://revolution.allbest.ru/pedagogics/00015272.html>
4. Майер Р.В. Имитационная модель процесса обучения [Электронный ресурс] / Р.В. Майер. – Режим доступа: <http://www.slidefinder.net/M/Majer/9065599>

А. Н. Кух

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

В статье рассмотрена модель технологии адаптивного обучения студентов физике. Определена структура адаптивного обучения в дистанционном курсе. Проанализированы понятийный аппарат модели адаптивного обучения.

**Ключевые слова:** адаптивная система обучения физике, имитационные модели обучения, модели адаптивного обучения.

А. М. Kukh

Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University

#### ADAPTIVE LEARNING TECHNOLOGY MODEL OF PHYSICS

The model of technology of adaptive studies of physics is considered in the article. The structure of adaptive studies is exposed in the controlled from distance course. The concept vehicle of model of adaptive studies is analyzed.

**Key words:** adaptive departmental of physics teaching, simulation models of studies, simulation models for adaptive studies.

Отримано: 23.10.2014

УДК 373.5.016:53

О. І. Ляшенко

Національна академія педагогічних наук України  
e-mail: o.liashenko@gmail.com

### КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ОБ'ЄКТ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

У статті висвітлюються різні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів у контексті компетентнісного підходу до навчання. Педагогічну сутність оцінювання визначає когнітивна, діяльнісна й афективна готовність учнів до використання набутих знань і пізнавального досвіду в реальних життєвих ситуаціях. Тому в оцінюванні освітніх результатів потрібне акцентування на навчальних здібностях учнів. Такі тести здібностей визначають спроможність учнів будувати і вдосконалювати власну систему знань, застосовувати її для розв'язування життєвих проблем. Запропоновано тест загальної навчальної компетентності, що складається з вербально-комунікативної і логіко-математичної частин, які є визначальними в оцінюванні спроможності людини продуктивно вчитися. Такий тест пройшов апробацію і продемонстрував статистично підтверджені характеристики ефективності.

**Ключові слова:** компетентність, компетенція, засоби оцінювання, здібність, результативність.

Поняття “компетентність” і “компетенція” не отримали однозначного тлумачення в науковій літературі, як нема в ній також чіткого розрізнення їх. Такий стан пояснюється не стільки їхньою сутнісною розмитістю, як багатозначністю і різнобарвністю контекстуальних ознак цих базових категорій компетентнісного підходу. У педагогіці найчастіше їх вживають у такому сенсі [1]:

– *компетенція* – це здатність особистості застосовувати набуті знання, уміння і навички в різних життєвих ситуаціях (професійній діяльності, навчальному пізнанні, соціальній практиці тощо);

– *компетентність* – це рівень володіння певною сукупністю компетенцій і готовність застосовувати їх для успішної діяльності за певних обставин (вирішення профе-

вчання проходить за наступним сценарієм. Спершу студент проходить вхідне тестування, де визначаються його знання за певними поняттями з попередніх ДК, а також початковий середній бал до адаптивного навчання. Потім студент послідовно вивчає навчально-інформаційні блоки НІБ 1, НІБ 2 та НІБ 3, проходячи після вивчення кожного з них тестування на знання відповідних понять. За результатами цього тестування визначається наступний крок навчання за таким сценарієм:

✓ якщо середній бал за результатами поточного тестування більше прохідного балу, то студент переходить до вивчення наступного НІБ;

✓ якщо середній бал менше прохідного балу, тоді визначаються погано засвоєні поняття (оцінка по даним поняттям менше прохідного балу) і студент переходить до повторення матеріалу (але не більше 5 разів) згідно з понятійними зв'язками погано засвоєних понять (див. рис. 3);

✓ якщо середній бал менше прохідного балу і студент вже 5 разів повертався до повторення матеріалу згідно з понятійними зв'язками погано засвоєних понять, то студент переходить до вивчення наступного НІБ.

Розглянемо приклад. Два студенти з різними коефіцієнтами научування  $\alpha_1 = 0,05$  і  $\alpha_2 = 0,03$  вивчають деякий курс. Рівень вимог зростає за законом  $U = 0,0002t^2$ . Визначимо зміну рівня знань студентів.

Використаємо програму для моделювання на рис. 4.

```
uses crt, graph;                                { HP-7 }
const a1=0.05; a=0.03; g=0.0005; dt=0.01; T1=300;
var i,i1,i2,j,DV,MV : integer; M,t,dZ,Z,U,Z1,M1: real;
BEGIN DV:=Detect; InitGraph(DV,MV,'c:\bp\lgi');
line(0,450,640,450); U:=0.2;
Repeat t:=t+dt; {U:=U+0.005*dt;}
IF t<2*T1 then U:=0.0002*t*t;
{if t>T1 then U:=0.0007*T1+T1+0.0001*sqrt(t-T1);}
IF U<2.5 then M:=U-Z else M:=0;
IF U-Z1<2.5 then M1:=U-Z1 else M1:=0;
Z:=Z+M*dt-g*Z*dt; Z1:=Z1+M1*dt-g*Z1*dt;
circle(10+round(t/1),450-round(20*Z),1);
circle(10+round(t/1),450-round(20*Z1),1);
circle(10+round(t/1),450-round(20*U),1);
until KeyPressed; ReadKey; CloseGraph;
END.
```

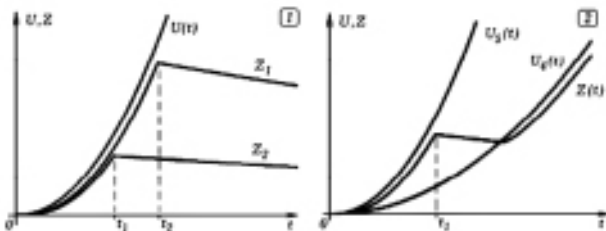


Рис. 4. Моделювання зміни рівня знань студентів

Адаптивне навчання, завдяки виявленню слабких місць у кожного окремого студента, та шляхів вдосконалення

ня недостатнього рівня навичок і знань, представлення навчальної інформації у найбільш зручній для кожної людини формі значно покращує результати навчання.

Окрім суттєвих переваг, запропонована модель адаптивного навчання має і недолік. Пов'язаний він із тим, що тривалість навчання студентів з виявленими недоліками в знаннях збільшується, особливо двічіників. Час їхнього навчання збільшується у 8 разів, порівняно з класичним навчанням, причому психологічна адаптація практично не дає суттєвого зменшення цього часу. Тут головне – більше повторювати і повертатися на більш низькі рівні знань за понятійною моделлю.

#### Список використаних джерел:

1. Томашевський В.М. Моделі процесів адаптивного навчання / Томашевський В.М., Новіков Ю.Л., Каменська П.А. // Наукові праці. Комп'ютерні технології. – К., 2010. – Вип. 121. – Т. 134. – С. 36-50.
2. Леонтьев Л.П. Проблемы управления учебным процессом: математические модели / Л.П. Леонтьев, О.Г. Гохман. – Рига, 1984. – 239 с.
3. Индивидуализация в процессе обучения математике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://revolution.allbest.ru/pedagogics/00015272.html>
4. Майер Р.В. Имитационная модель процесса обучения [Электронный ресурс] / Р.В. Майер. – Режим доступа: <http://www.slidefinder.net/M/Majer/9065599>

А. Н. Кух

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

В статье рассмотрена модель технологии адаптивного обучения студентов физике. Определена структура адаптивного обучения в дистанционном курсе. Проанализированы понятийный аппарат модели адаптивного обучения.

**Ключевые слова:** адаптивная система обучения физике, имитационные модели обучения, модели адаптивного обучения.

А. М. Kukh

Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University

#### ADAPTIVE LEARNING TECHNOLOGY MODEL OF PHYSICS

The model of technology of adaptive studies of physics is considered in the article. The structure of adaptive studies is exposed in the controlled from distance course. The concept vehicle of model of adaptive studies is analyzed.

**Key words:** adaptive departmental of physics teaching, simulation models of studies, simulation models for adaptive studies.

Отримано: 23.10.2014

УДК 373.5.016:53

О. І. Ляшенко

Національна академія педагогічних наук України  
e-mail: o.liashenko@gmail.com

### КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ОБ'ЄКТ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

У статті висвітлюються різні підходи до оцінювання навчальних досягнень учнів у контексті компетентнісного підходу до навчання. Педагогічну сутність оцінювання визначає когнітивна, діяльнісна й афективна готовність учнів до використання набутих знань і пізнавального досвіду в реальних життєвих ситуаціях. Тому в оцінюванні освітніх результатів потрібне акцентування на навчальних здібностях учнів. Такі тести здібностей визначають спроможність учнів будувати і вдосконалювати власну систему знань, застосовувати її для розв'язання життєвих проблем. Запропоновано тест загальної навчальної компетентності, що складається з вербально-комунікативної і логіко-математичної частин, які є визначальними в оцінюванні спроможності людини продуктивно вчитися. Такий тест пройшов апробацію і продемонстрував статистично підтверджені характеристики ефективності.

**Ключові слова:** компетентність, компетенція, засоби оцінювання, здібність, результативність.

Поняття “компетентність” і “компетенція” не отримали однозначного тлумачення в науковій літературі, як нема в ній також чіткого розрізнення їх. Такий стан пояснюється не стільки їхньою сутнісною розмитістю, як багатозначністю і різнобарвністю контекстуальних ознак цих базових категорій компетентнісного підходу. У педагогіці найчастіше їх вживають у такому сенсі [1]:

– *компетенція* – це здатність особистості застосовувати набуті знання, уміння і навички в різних життєвих ситуаціях (професійній діяльності, навчальному пізнанні, соціальній практиці тощо);

– *компетентність* – це рівень володіння певною сукупністю компетенцій і готовність застосовувати їх для успішної діяльності за певних обставин (вирішення профе-

сійних завдань, здатність до навчання, соціальні взаємини тощо).

Крім того, якщо в плуначенні поняття компетентності існує узгодженість і певна однозначність, то інше поняття – компетенція – має широкий спектр багатозначності формулювань. Наведемо найтипівіші з них.

1. Компетенція – це сукупність знань, умінь і способів діяльності, які дають можливість діяти в різних життєвих ситуаціях і виконувати різні професійні функції [4].
2. Компетенція – це здатність застосовувати знання, уміння і особистісні якості для успішної діяльності в різних професійних чи життєвих ситуаціях [2].
3. Компетенція – це характеристика якостей особистості, які дають можливість здійснювати діяльність згідно з професійними і соціальними вимогами, а також особистісними очікуваннями [3].
4. Компетенція – це інтегральна надпредметна характеристика підготовки тих, хто навчається, що проявляється в готовності до здійснення певної діяльності в конкретних проблемних ситуаціях у процесі чи після закінчення навчання [5].

Разом з тим, як показує аналіз літературних джерел, багато дослідників не розрізняють ці два поняття, використовуючи один з термінів як загальний для них обох.

Попри численні термінологічні неузгодженості в науковій літературі щодо використання понять “компетентність” і “компетенція” зазначимо, що їхню педагогічну сутність вирізняє когнітивна, діяльнісна і афективна готовність суб’єкта навчання до використання набутих знань і пізнавального досвіду в реальних життєвих ситуаціях. Тому запровадження компетентнісного підходу вимагає перегляду не лише змісту і методів навчання, а й впливає на систему освіти загалом, зокрема на контролюючо-оцінну діяльність вчителя.

За таких умов учитель не може обмежитися лише когнітивним складником, завданнями з перевірки предметних знань, умінь і навичок, а повинен оцінити здатність учнів застосовувати їх у різноманітних ситуаціях, як правило, практичного спрямування, виявити ціннісне ставлення учнів до здобутого пізнавального досвіду тощо. Це вимагатиме розроблення нових підходів до контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів та запровадження іншого інструментарію, націленого на вимірювання рівня сформованості різнопланових структур успішності навчальної діяльності учнів у різних особистісних і соціально-значущих сферах. Зокрема, це стосується оцінювання таких їх особистісних характеристик, як навчальні здібності. Адже за компетентнісного підходу до навчання освітні результати не обмежуються набором предметних компетентностей, тим більше знаннями і вміннями в певній галузі, а мають більш глибоку сутність.

У такому разі оцінювання компетентності тих, хто навчається, ґрунтується на комплексному (п’ятикомпонентному) результаті, який відображає взаємопов’язані між собою когнітивні, функціональні, особистісні, ціннісні й надпредметні (метапредметні) компетенції (рис. 1).

Когнітивні компетенції складають знання в широкому розумінні, здобуті в процесі навчання або особистісного пізнавального досвіду. Вони відрізняються від традиційного трактування знання тим, що передбачають розуміння сутності того, що сприймається за тим чи іншим терміном.

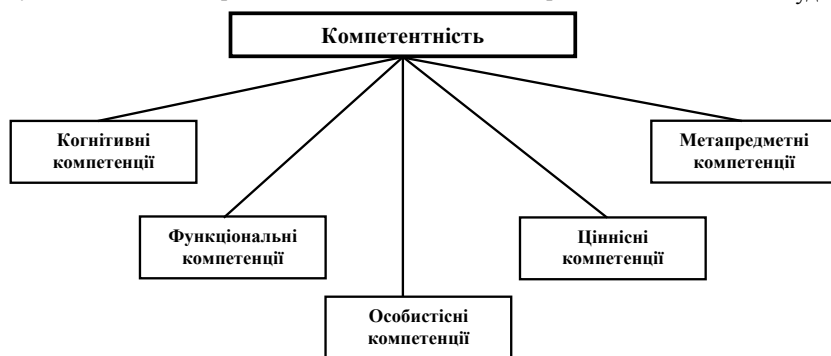


Рис. 1. Структура компетентності

Тобто когнітивні компетенції відтворюють зміст освіти не лише в контексті *що це означає*, але й доповнюється контекстом розуміння того, *яким чином це можна використати* при поясненні того чи іншого факту, явища, події, процесу тощо. Наприклад, учень не лише знає формулювання законів Ньютона, а також знає, за яких умов їх можна застосовувати – в інерціальних системах відліку.

Функціональні компетенції характеризують потенційні можливості учнів застосувати набуті знання в практичній діяльності. Тобто їх формують ті практичні вміння і навички, які потрібні учневі в пізнавальній практиці для розв’язання реальних життєвих завдань. Наприклад, це вимірвальні вміння і навички, уміння групової діяльності, навички обчислень тощо.

Особистісні компетенції відображають вчинкові особливості учня, які проявляються в готовності ефективно і якісно діяти в тих чи інших ситуаціях. Щоб продемонструвати здатність розв’язувати певне коло завдань, учневі недостатньо бути озброєним знаннями, тобто мати відповідну когнітивну компетенцію, але й треба бути готовим до такої діяльності, виявляти готовність/здатність застосовувати знання на практиці в різних соціально-значущих сферах. Тут головну роль відіграють мотиваційні чинники і волевольності якості особистості, наприклад, уміння концентрувати увагу на предметі діяльності, мнемічні навички, уміння рефлексії тощо.

Ціннісні компетенції окреслюють коло особистісних якостей учнів, які позначають їхню здатність приймати обґрунтовані рішення, виявляти громадянську позицію і ставлення до оточуючого світу, володіти світоглядними переконаннями, давати ціннісні характеристики подіям і явищам суспільного й особистого життя, нести відповідальність за прийнятті рішення тощо. Наприклад, толерантне ставлення до різних культур і релігій, прояви громадянської ідентичності, патріотизму, екологічна культура поведінки тощо.

Надпредметні (метапредметні) компетенції відображають ту частку змісту освіти, яка характеризує освітній результат, що не пов’язаний з конкретною предметною галузю і відіграє роль базису для формування і розвитку інших компетенцій. Разом з тим не слід вважати, що метапредметні компетенції як надпредметні відірвані від змісту навчальних предметів, функціонують поза ним. Навпаки, вони проявляють себе в змісті різних предметів завдяки узагальненим способам діяльності, спільним методологічним засадам наукового пізнання, завданням різнобічного розвитку особистості засобами шкільних предметів. Це можуть бути загальні навчальні вміння, володіння методами наукового пізнання, універсальні алгоритмічні прийоми та евристичні дії, властиві багатьом предметам тощо. Наприклад, формування вміння спостерігати відбувається не лише в процесі навчання природничо-наукових предметів. Воно має предметне втілення і в природничих і в суспільних науках, виявляючи в кожній з них свої специфічні риси: історичні спостереження не адекватні астрономічним, а рефлексія (як самоспостереження) відрізняється від математичного спостереження [6]. Але всі разом навчальні предмети формують на метапредметному рівні уміння спостерігати як методу пізнання.

Зрозуміло, що питома вага кожної з цих п’яти компетенцій в оцінюванні предметної чи ключової компетентності учнів може бути різною: для одних навчальних предметів вагомішою буде когнітивна чи функціональна компетенція, для інших – особистісна чи ціннісна. Проте нема жодного предмета, в якому хоча б один із складників не був би представлений, не відігравав ніякої ролі чи був би нереалізованим. Тому в цілісному уявленні варто говорити про багатовимірну структуру компетентності, кожен зі складників якої несе своєрідне навантаження, має свою особливу функцію. При цьому одні з них спрямовані на особистісний розвиток дитини, інші характеризують її як суб’єкта соціальних відносин. Кожна зі сформованих компетенцій, характеризуючи якість досягнутих

результатів навчання, потребує структурування за сутнісними ознаками свого прояву в діяльності учнів у конкретних особистісно чи соціально-значущих сферах.

Тепер учитель, навчальний заклад чи орган зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень учня не може скористатися лише традиційними контрольними вимірювальними засобами, які з'ясовують рівень засвоєння предметних знань і вмінь учнів, оскільки освітній результат не обмежується лише їх набором. Потрібні нові засоби оцінювання, в тому числі тестові технології, побудовані на основі сучасних теорій і методик педагогічних вимірювань, які надають можливість оцінювати рівень володіння ключовою чи предметною компетентністю як багатовимірною структурою. Тобто ці засоби повинні містити компетентнісно-орієнтовані завдання, які визначатимуть увесь спектр здібностей учнів до використання набутих предметних знань, умінь і ціннісних ставлень у практичній діяльності.

Оцінювання ключових чи предметних компетентностей зіштовхується з низкою труднощів, зумовлених насамперед багатовимірністю структури багатьох з них. Це вимагає застосування різноманітних оцінювальних засобів і, у свою чергу, різних шкал оцінювання, що потребуватиме особливих способів інтеграції їх для інтерпретації результатів навчання.

Крім того, рівень засвоєння тієї чи іншої компетенції багато в чому залежить від здібностей тих, хто навчається. Тому наряду з педагогічним тестуванням мають застосовуватися психодіагностичні методики оцінювання учнів за тим чи іншим показником володіння компетенцією. В окремих країнах це здійснюється. Наприклад, в Ізраїлі під час вступу до університетів використовують тест, в якому є психологічна компонента. В окремих країнах (США, Швеція, Польща, Грузія, Киргизстан) при відборі студентів застосовують як предметні тести, так і тести здібностей (ability test).

У більшості випадків тести здібностей як педагогічні діагностичні засоби націлені на виявлення здібностей учнів до навчання, тобто на оцінювання їхньої загальної навчальної компетентності. У широкому розумінні – це характеристика особистості, яких вона набуває внаслідок активної життєдіяльності впродовж життя і яка визначає її спроможність будувати і вдосконалювати власну систему знань, застосовувати її для розв'язування особистісно і суспільно значимих проблем, здатність сприймати і генерувати нові ідеї, спроможність приймати рішення і брати на себе відповідальність, ініціювати і здійснювати продуктивну діяльність [7].

В Україні також підготовлено такий тест, так званий тест загальної навчальної компетентності (скорочено ТЗНК), який пройшов апробацію і рекомендований до використання. Під час розроблення ТЗНК в основу його концепції покладено систему ключових компетентностей, набуття яких сьогодні розглядається як головна мета (місія) загальної середньої освіти та передумова як саморозвитку і самореалізації особистості й одночасно як спроможність людини продуктивно вчитися впродовж життя.

Загальна навчальна компетентність як здатність до подальшого навчання не може обмежитися лише однією компетентністю. Адже інтелект особистості є множинною структурою (Г. Гарднер), якому властиві різні прояви розумової активності: лінгвістичний, логіко-математичний, просторовий, тілесно-кінетичний, музичний, особистісний і міжособистісний інтелект.

Водночас дослідження впливу різних видів інтелекту на результативність навчання показали, що найвагоміший внесок в успішність навчальної діяльності належить двом інтегральним складникам загальної навчальної компетентності: 1) вербально-комунікативному, що проявляється у здатності використовувати мовленнєву підготовку для ефективної комунікації (найбільш виразно вона проявляється в критичному читанні, яке з'ясовує вміння аналізувати і структурувати текстову інформацію, та аналітичному письмі, яке відображається умінням стисло формулювати думки в коротких текстах-есе); 2) логіко-математичному, що проявляється у здатності до аналізу реальних життєвих проблем, побудови їх формальних моделей, дослідженні їх математичними методами і застосуванням їх у реальних життєвих ситуаціях.

З огляду на це було запропоновано таку структуру ТЗНК: кожний з двох блоків тесту має три секції, однакові за структурою. Вербально-комунікативний блок містить 3 секції завдань закритого типу (у кожній секції 15 завдань) та есе на задану тему. Три секції логіко-математичного блоку складаються з закритих завдань (11 завдань) і завдань з короткою відповіддю (4 завдання).

До предметної області вербально-комунікативних секцій належать завдання на обсяг словникового запасу, пошуку аналогій; робота з різноманітними текстами переважно з реальним змістом у гуманітарній та наукових галузях, написання есе з актуальних проблем сьогодення. Предметна область логіко-математичних секцій складалася з завдань переважно реального змісту, які допускають розв'язування різними способами на основі мінімального обсягу знань з математики та інших предметів, що визначений програмами загальноосвітніх навчальних закладів.

За результатами дослідження з'ясовано перспективи використання ТЗНК в системі української освіти.

1. Результати пілотування ТЗНК засвідчили, що він має високі психометричні показники (оптимальність за складністю, дискримінативною здатністю, надійністю) і відзначається добротною прогностичною валідністю. Тому поряд з предметним тестуванням він може бути використаний в системі ЗНО за однією з таких моделей:

- як тест ЗНО на певні спеціальності, для яких неможливо чітко визначити предметну галузь знань із переліку тестів ЗНО (наприклад, дошкільна освіта, соціальна педагогіка тощо);
- як тест за вибором ВНЗ на окремі спеціальності, для яких пілотування ТЗНК показало високу прогностичну валідність;
- як тест за вибором ВНЗ на будь-які спеціальності.

2. Набуття учнями загальної навчальної компетентності як втілення у практику ідей компетентнісного підходу до навчання передбачає, зокрема, оцінювання навчальних здібностей учнів. У цьому зв'язку доцільним може стати відстеження рівня набуття загальної навчальної компетентності учнями наприкінці початкової, основної і повної загальної освіти. Природно, що в такому випадку використовуються певні модифікації ТЗНК, узгоджені з віковими можливостями учнів та програмними вимогами відповідного рівня.

3. Міжнародний досвід показує, що оцінювання якості підготовки за бакалаврськими програмами за окремими спеціальностями, наприклад, у галузі економіки, може ґрунтуватися на виконанні випускниками бакалаврату двох тестів – тесту загальної компетентності і предметного тесту відповідного спрямування. Відповідна модифікація ТЗНК може використовуватись також у системі моніторингу якості бакалаврських програм.

4. У багатьох країнах кваліфікаційні іспити використовуються для працевлаштування на посади, наприклад, державної служби, правників тощо, і проводяться вони національними агенціями, що адмініструють вступне тестування до ВНЗ, у форматі зовнішнього незалежного оцінювання (Азербайджан, Грузія, Польща, Росія тощо). При створенні аналогічної системи в Україні було б доцільно включити ТЗНК для оцінювання здатності до професійного становлення і навчання впродовж життя.

Таким чином, оцінювання предметної і ключової компетентності учнів повинно ґрунтуватися на багатозначності змісту цієї категорії і враховувати багатокомпонентність її структури, яка має щонайменше три виміри – знаннєвий, діяльнісний і ціннісний.

#### Список використаних джерел:

1. Енциклопедія освіти / за заг. ред. В.Г. Кременя. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. UNESCO World Report: Towards Knowledge Societies [Електронний ресурс]. – Paris : UNESCO, 2005. – Режим доступу: <http://www.unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843e.pdf>
3. Зимняя И.А. Личностная и деятельностная направленность компетентностей как результат современного образования

- [Електронний ресурс] / І.А. Зимняя // Компетентность и проблемы ее формирования в системе непрерывного образования (школа – вуз – послевузовское образование) : мат. XVI научно-методической конференции «Актуальные проблемы качества образования и пути их решения». – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – С. 2-14. – Режим доступа: [http://www.pedlib.ru/Books/3/0269/3\\_0269-2.shtml#book\\_page\\_top](http://www.pedlib.ru/Books/3/0269/3_0269-2.shtml#book_page_top)
4. Хуторской А.В. Современная дидактика / А.В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2001. – 544 с.
  5. Звонников В.И. Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход / В.И.Звонников, М.Б.Челышкова. – М. : Университетская книга ; Логос, 2009. – 272 с.
  6. Ляшенко О.І. Упровадження тесту загальної навчальної компетентності в системі ЗНО абітурієнтів ВНЗ: аналітичний звіт / О.І. Ляшенко, С.А. Раков та ін. // Вісник «Тестування і моніторинг в освіті», 2010. – № 10. – С. 2-48.
  7. Ляшенко О.І. Тест загальної навчальної компетентності: основні засади і результати пілотування / О.І. Ляшенко, С.А. Раков // Педагогіка і психологія. – 2012. – № 2. – С. 27-35.

А. І. Ляшенко

Национальная академия педагогических наук Украины

#### КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

В статье рассматриваются различные подходы к оцениванию учебных достижений учащихся в контексте компетентностного подхода к обучению. Педагогическую сущность оценивания определяет когнитивная, деятельностная и аффективная готовность учащихся к применению приобретенных знаний и познавательного опыта в реальных жизненных ситуациях. Поэтому в оценивании образовательных результатов необходимо акцентировать внимание

УДК 355.58(075.8)

О. В. Мельник

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: [aleksandr.melnik.99@mail.ru](mailto:aleksandr.melnik.99@mail.ru)

#### ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У статті описано захист населення в надзвичайних ситуаціях і заходи його захисту. Розглядаються захисні споруди цивільного захисту, типи захисних споруд. Крім цього розглянуті сховища цивільного захисту із зазначенням умовного поділу їх за місткістю. Приведені норми та послідовність розрахунку кількості людей, яких можна розмістити у сховищах цивільного захисту. Показаний приклад розрахунку часу можливого перебування людей у сховищі. Дана характеристика усім важливим системам життєзабезпечення сховищ. Зокрема, описуються хімічні способи очищення повітря у сховищах від вмісту CO<sub>2</sub> та режими роботи системи повітропостачання. Також зазначені норми для розрахунку створення запасу води, продуктів харчування та їх калорійність, розміщення санвузлів, медичних пунктів та постів. Описана середня калорійність денного раціону для дорослої людини.

**Ключові слова:** захисна споруда, сховище, оповіщення, евакуація, регенерація внутрішнього повітря.

**Постановка задачі.** Розвиток останніх подій в Україні (збройні конфлікти на сході) свідчать про те, що під час проведення антитерористичних операцій, супротивником (терористами) за підтримки російських військ широко застосовуються різні види зброї. Це, наприклад, високоточна зброя, установки «Град», «Ураган» різні протиповітряні комплекси, застосування яких, по важливим адміністративним центрам, об'єктам господарчої діяльності, створює складну обстановку яка, в свою чергу, негативно впливає не тільки на боєздатність військових формувань, формувань цивільного захисту, а й на цивільне населення в цілому, яке проживає, або за певних причин опинилося в зоні ураження.

За таких обставин усьому цивільному населенню, а зокрема і студентам необхідно не тільки знати засоби колективного та індивідуального захисту, а й вміння їх уміло використовувати з максимальною ефективністю, що в свою чергу буде сприяти зменшенню людських втрат і збереженню людського здоров'я.

**Викладення основного матеріалу.** Захист населення та економічного потенціалу країни, при виникненні надзвичайних ситуацій різного характеру, є одним із важливих державних завдань.

**Захист населення** – це комплекс заходів, які спрямовані на збереження життя та здоров'я людей у випадку реальної загрози або виникненні надзвичайних ситуацій.

© Мельник О. В., 2014

на учебных способностях обучаемых. Такие тесты позволяют определить способность учащихся создавать и усовершенствовать собственную систему знаний, применять её для решения жизненно значимых проблем. Предложенный тест общеучебной компетентности состоит из вербально-коммуникативной и логико-математической частей, которые являются определяющими в оценивании способности человека продуктивно учиться. Такой тест был апробирован на практике и продемонстрировал статистически достоверные характеристики эффективности.

**Ключевые слова:** компетентность, компетенция, средства оценки, способность, результативность.

О. І. Ляшенко

National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

#### COMPETENCE AS AN OBJECT OF ASSESSMENT OF STUDENT LEARNING

The article considers different approaches to the evaluation of educational achievements of students in the context of the competence-based approach to learning. The essence of the assessment determines the cognitive, pragmatic and affective readiness of students to use the acquired knowledge and cognitive experience in real life situations. Therefore, in the assessment of educational results, you must focus on the learning abilities of students. Such tests allow us to determine the ability of students to create and improve their own system of knowledge, to apply them to solve vitally important problems. Proposed test of competence consists of verbal-communicative and logical-mathematical parts. Such test was used in practice and has demonstrated its effectiveness.

**Key words:** competence, competency assessment tools, capability, performance.

Отримано: 18.06.2014

Головна мета захисту населення – створення необхідних умов для запобігання або максимального зниження втрат населення.

Комплекс заходів, що проводиться з метою захисту населення від НС включає:

- оповіщення населення про надзвичайну ситуацію;
- евакуація населення із осередку ураження;
- укриття в захисних спорудах;
- інженерний захист;
- медичний захист;
- радіаційно-хімічний захист.

**Захисні споруди цивільного захисту** – це споруди, які призначені для захисту людей від сучасних засобів ураження, впливу надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціально-політичного та воєнного характеру.

Захисні споруди поділяють на дві категорії:

- сховища, які захищають від усіх засобів масового ураження;
- протирадіаційні укриття (ПРУ), які надійно захищають від іонізуючого випромінювання при радіоактивному зараженні місцевості.

**Типи захисних споруд поділяються на:**

- вбудовані;
- окремо розташовані.



[Електронний ресурс] / І.А. Зимняя // Компетентность и проблемы ее формирования в системе непрерывного образования (школа – вуз – послевузовское образование) : мат. XVI научно-методической конференции «Актуальные проблемы качества образования и пути их решения». – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – С. 2-14. – Режим доступа: [http://www.pedlib.ru/Books/3/0269/3\\_0269-2.shtml#book\\_page\\_top](http://www.pedlib.ru/Books/3/0269/3_0269-2.shtml#book_page_top)

4. Хуторской А.В. Современная дидактика / А.В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2001. – 544 с.
5. Звонников В.И. Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход / В.И.Звонников, М.Б.Челышкова. – М. : Университетская книга ; Логос, 2009. – 272 с.
6. Ляшенко О.І. Упровадження тесту загальної навчальної компетентності в системі ЗНО абітурієнтів ВНЗ: аналітичний звіт / О.І. Ляшенко, С.А. Раков та ін. // Вісник «Тестування і моніторинг в освіті», 2010. – № 10. – С. 2-48.
7. Ляшенко О.І. Тест загальної навчальної компетентності: основні засади і результати пілотування / О.І. Ляшенко, С.А. Раков // Педагогіка і психологія. – 2012. – № 2. – С. 27-35.

**А. І. Ляшенко**

*Национальная академия педагогических наук Украины*

#### **КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК ОБЪЕКТ ОЦЕНКИ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ**

В статье рассматриваются различные подходы к оцениванию учебных достижений учащихся в контексте компетентностного подхода к обучению. Педагогическую сущность оценивания определяет когнитивная, деятельностная и аффективная готовность учащихся к применению приобретенных знаний и познавательного опыта в реальных жизненных ситуациях. Поэтому в оценивании образовательных результатов необходимо акцентировать внимание

УДК 355.58(075.8)

**О. В. Мельник**

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*

*e-mail: aleksandr.melnik.99@mail.ru*

#### **ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

У статті описано захист населення в надзвичайних ситуаціях і заходи його захисту. Розглядаються захисні споруди цивільного захисту, типи захисних споруд. Крім цього розглянуті сховища цивільного захисту із зазначенням умовного поділу їх за місткістю. Приведені норми та послідовність розрахунку кількості людей, яких можна розмістити у сховищах цивільного захисту. Показаний приклад розрахунку часу можливого перебування людей у сховищі. Дана характеристика усім важливим системам життєзабезпечення сховищ. Зокрема, описуються хімічні способи очищення повітря у сховищах від вмісту CO<sub>2</sub> та режими роботи системи повітропостачання. Також зазначені норми для розрахунку створення запасу води, продуктів харчування та їх калорійність, розміщення санвузлів, медичних пунктів та постів. Описана середня калорійність денного раціону для дорослої людини.

**Ключові слова:** захисна споруда, сховище, оповіщення, евакуація, регенерація внутрішнього повітря.

**Постановка задачі.** Розвиток останніх подій в Україні (збройні конфлікти на сході) свідчать про те, що під час проведення антитерористичних операцій, супротивником (терористами) за підтримки російських військ широко застосовуються різні види зброї. Це, наприклад, високоточна зброя, установки «Град», «Ураган» різні протиповітряні комплекси, застосування яких, по важливим адміністративним центрам, об'єктам господарчої діяльності, створює складну обстановку яка, в свою чергу, негативно впливає не тільки на боєздатність військових формувань, формувань цивільного захисту, а й на цивільне населення в цілому, яке проживає, або за певних причин опинилося в зоні ураження.

За таких обставин усьому цивільному населенню, а зокрема і студентам необхідно не тільки знати засоби колективного та індивідуального захисту, а й вміти їх уміло використовувати з максимальною ефективністю, що в свою чергу буде сприяти зменшенню людських втрат і збереженню людського здоров'я.

**Викладення основного матеріалу.** Захист населення та економічного потенціалу країни, при виникненні надзвичайних ситуацій різного характеру, є одним із важливих державних завдань.

**Захист населення** – це комплекс заходів, які спрямовані на збереження життя та здоров'я людей у випадку реальної загрози або виникненні надзвичайних ситуацій.

© Мельник О. В., 2014

на учебных способностях обучаемых. Такие тесты позволяют определить способность учащихся создавать и усовершенствовать собственную систему знаний, применять её для решения жизненно значимых проблем. Предложенный тест общеучебной компетентности состоит из вербально-коммуникативной и логико-математической частей, которые являются определяющими в оценивании способности человека продуктивно учиться. Такой тест был апробирован на практике и продемонстрировал статистически достоверные характеристики эффективности.

**Ключевые слова:** компетентность, компетенция, средства оценки, способность, результативность.

**O. I. Liashenko**

*National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*

#### **COMPETENCE AS AN OBJECT OF ASSESSMENT OF STUDENT LEARNING**

The article considers different approaches to the evaluation of educational achievements of students in the context of the competence-based approach to learning. The essence of the assessment determines the cognitive, pragmatic and affective readiness of students to use the acquired knowledge and cognitive experience in real life situations. Therefore, in the assessment of educational results, you must focus on the learning abilities of students. Such tests allow us to determine the ability of students to create and improve their own system of knowledge, to apply them to solve vitally important problems. Proposed test of competence consists of verbal-communicative and logical-mathematical parts. Such test was used in practice and has demonstrated its effectiveness.

**Key words:** competence, competency assessment tools, capability, performance.

*Отримано: 18.06.2014*

Головна мета захисту населення – створення необхідних умов для запобігання або максимального зниження втрат населення.

Комплекс заходів, що проводиться з метою захисту населення від НС включає:

- оповіщення населення про надзвичайну ситуацію;
- евакуація населення із осередку ураження;
- укриття в захисних спорудах;
- інженерний захист;
- медичний захист;
- радіаційно-хімічний захист.

**Захисні споруди цивільного захисту** – це споруди, які призначені для захисту людей від сучасних засобів ураження, впливу надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціально-політичного та воєнного характеру.

Захисні споруди поділяють на дві категорії:

- сховища, які захищають від усіх засобів масового ураження;
- протирадіаційні укриття (ПРУ), які надійно захищають від іонізуючого випромінювання при радіоактивному зараженні місцевості.

**Типи захисних споруд поділяються на:**

- вбудовані;
- окремо розташовані.

**Вбудовані споруди** розміщують в підземній частині будівлі, які складають з нею один об'єм і виконують функцію фундаменту.

Вбудовані споруди, на відміну від окремо розташованих і ПРУ, мають аварійний вихід для евакуації людей із споруди при руйнуванні наземних поверхів будівлі.

**Окремо розташовані споруди** автономні по об'ємно-планувальним і конструктивним рішенням.

Розміщують їх в безпечних районах поза зоною можливих завалів від наземних будівель та споруд. Окремо розташовані споруди повністю заглиблюють у землю і створюють над ними додатковий земляний насип.

**Сховища ЦЗ** – це капітальні інженерні споруди, які забезпечують найбільш надійний захист людей від впливу усіх уражаючих факторів ядерного вибуху, бойових отруйних речовин, СДОР, бактеріальних засобів, уражаючих факторів звичайної зброї, обвалів і уламків зруйнованих будівель і споруд.

**За місткістю сховища умовно поділяються на:**

- малої місткості – 150–600 осіб;
- середньої місткості – 600–2000 осіб;
- великої місткості – понад 2000 осіб.

Місткість сховищ визначають з розрахунку відповідно до норм:  $0,5 \text{ м}^2$  площі підлоги на одну людину при двоох'ярусному і  $0,4 \text{ м}^2$  при трьох'ярусному розташуванні нар. Висота основних приміщень у «чистоті» не повинна бути меншою 2,2 метра, а загальний об'єм повітря на 1 людину – не менше  $1,5 \text{ м}^3$ . Приміщення для укриття людей обладнуються нарами для сидіння розміром  $0,45 \times 0,45 \text{ м}$ , для лежання  $0,55 \times 1,8 \text{ м}$  – на одну людину.

Для прикладу наведемо порядок розрахунку кількості людей, яких можна розмістити в захисних спорудах (сховищах).

*Розв'язок типових задач з розрахунку кількості людей, яких можна розмістити в захисних спорудах*

#### Задача 1

$L$  = Довжина сховища – 9 см;  
 $B$  = Ширина сховища – 7 см;  
 $H$  = Висота – 1,3 см;  
 Масштаб: в 1 : 200;  
 Кількість ярусів – 2.

Визначити кількість місць для сидіння і лежання з урахуванням масштабу (рис. 1) при двоох'ярусному розміщенні ліжок (нар).

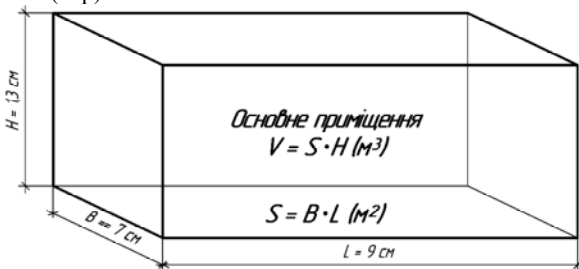


Рис. 1. Схема основного приміщення (двоох'ярусне розміщення ліжок)

*Розв'язок:*

1. Розраховуємо дійсні геометричні розміри сховища відповідно заданого масштабу:

Довжина =  $9 \text{ см} \cdot 200 = 18 \text{ м}$ ;  
 Ширина =  $7 \text{ см} \cdot 200 = 14 \text{ м}$ ;  
 Висота =  $1,3 \text{ см} \cdot 200 = 2,6 \text{ м}$ .

2. Визначаємо розміри площі підлоги сховища  $S (\text{м}^2) = 18 \text{ м} \cdot 14 \text{ м} = 252 \text{ м}^2$ .

3. Визначаємо розміри об'єму сховища  $V (\text{м}^3) = 252 \text{ м}^2 \cdot 2,6 \text{ м} = 655,2 \text{ м}^3$ .

4. Розраховуємо загальну кількість людей  $N_{\text{заг}}$ , яких можна розмістити в даному сховищі:

- відповідно нормам площі підлоги на одну людину –  $252 \text{ м}^2 / 0,5 \text{ м}^2 = 504$  особи;
- відповідно нормам об'єму приміщення на одну людину –  $655,2 \text{ м}^3 / 1,5 \text{ м}^3 = 437$  осіб.

З проведених розрахунків робимо висновок, що максимальна кількість людей, яку можна розмістити відповідно вказаних норм, буде становити 437 осіб, при цьому, встановлені вимогами норми порушуватись не будуть.

5. Розраховуємо кількість місць для сидіння  $N_{\text{сид}}$  та лежання  $N_{\text{леж}}$  при двоох'ярусному розміщенні нар:

- $N_{\text{леж}} = 437 \cdot 20\% / 100\% = 87$  – місць для лежання;
- $N_{\text{сид}} = 437 - 87 = 350$  – місць для сидіння.

#### Задача 2

$L$  = Довжина сховища – 10 см;  
 $B$  = Ширина сховища – 8 см;  
 $H$  = Висота – 2 см;  
 Масштаб: в 1 : 200;  
 Кількість ярусів – 3.

Визначити кількість місць для сидіння і лежання з урахуванням масштабу (рис. 2) при трьох'ярусному розміщенні ліжок.

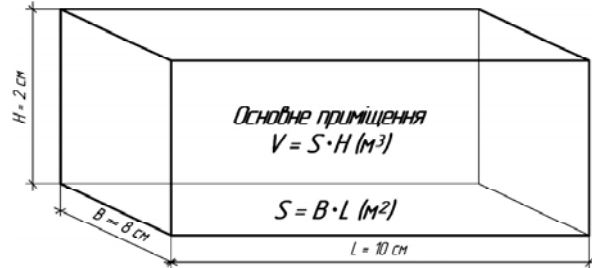


Рис. 2. Схема основного приміщення (трьох'ярусне розміщення ліжок)

*Розв'язок:*

1. Розраховуємо дійсні геометричні розміри сховища відповідно заданого масштабу:

Довжина =  $10 \text{ см} \cdot 200 = 20 \text{ м}$ ;  
 Ширина =  $8 \text{ см} \cdot 200 = 16 \text{ м}$ ;  
 Висота =  $2 \text{ см} \cdot 200 = 4 \text{ м}$ .

2. Визначаємо розміри площі підлоги сховища  $S (\text{м}^2) = 20 \text{ м} \cdot 16 \text{ м} = 320 \text{ м}^2$ .

3. Визначаємо розміри об'єму сховища  $V (\text{м}^3) = 320 \text{ м}^2 \cdot 4 \text{ м} = 1280 \text{ м}^3$ .

4. Розраховуємо кількість людей  $N_{\text{заг}}$ , яких можна розмістити в даному сховищі:

- відповідно нормам площі підлоги на одну людину –  $320 \text{ м}^2 / 0,4 \text{ м}^2 = 800$  осіб;
- відповідно нормам об'єму приміщення на одну людину –  $1280 \text{ м}^3 / 1,5 \text{ м}^3 = 853$  особи.

З проведених розрахунків робимо висновок, що максимальна кількість людей, яку можна розмістити відповідно вказаних норм буде становити 800 осіб, при цьому, встановлені вимогами норми порушуватись не будуть.

5. Розраховуємо кількість місць для сидіння  $N_{\text{сид}}$  та лежання  $N_{\text{леж}}$  при трьох'ярусному розміщенні нар:

- $N_{\text{леж}} = 800 \cdot 30\% / 100\% = 240$  – місць для лежання;
- $N_{\text{сид}} = 800 - 240 = 560$  – місць для сидіння.

**У сховищі обладнуються різні інженерні системи:**

**1. Система повітропостачання** призначена для забезпечення людей у сховищі необхідною кількістю повітря відповідної температури, вологості та хімічного складу.

**Режими роботи системи повітропостачання:**

- режим чистої вентиляції;
- режим фільтровентиляції;
- режим повної ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря.

**Система повітропостачання в режимі чистої вентиляції** повинна забезпечувати нормальну і безперервну її роботу на протязі 48 годин.

Подача повітря здійснюється через повітропровідну мережу за допомогою вентиляторів. В режимі чистої вентиляції зовнішнє повітря очищається тільки від пилу. Кількість подачі повітря може коливатись в широких межах

в залежності від потужності нагнітача повітря та діаметру повітропроводів.

**Система повітропостачання в режимі фільтровентиляції** повинна забезпечувати нормальну і безперервну її роботу на протязі 12 годин.

В цьому режимі повітря додатково пропускають через фільтри-поглиначі, де воно очищається від отруйних речовин, СДОР та бактеріальних засобів.

Фільтри-поглиначі мають визначену пропускну здатність, тому в режимі фільтровентиляції подача повітря обмежується.

**Система повітропостачання в режимі повної ізоляції** з регенерацією внутрішнього повітря повинна забезпечувати нормальну і безперервну її роботу на протязі 12 годин.

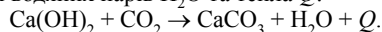
Відомо, що людина під час дихання поглинає кисень  $O_2$  і виділяє вуглекислий газ  $CO_2$  вологу і певну кількість тепла, внаслідок чого у приміщеннях сховища поступово зменшується вміст кисню, а концентрація  $CO_2$  зростає. При об'ємі повітря 1,3-1,5  $m^3$  на 1 людину вміст вуглекислого газу через 2-2,5 години, після заповнення і герметизації споруди, може досягти 3-4%. Тому, в зазначеному режимі для забезпечення нормальної життєдіяльності людей є необхідним підтримувати встановлену норму кисню  $21 \pm 4\%$  та вуглекислого газу до 3,5%.

Конструктивним рішенням зазначеної проблеми є використання регенеративної установки, при роботі якої повітря засмоктується із приміщень сховища і пропускається через регенеративні патрони, очищається, а потім примусово (вентилятором) знову подається у приміщення сховища.

**Існує два хімічних способи очищення повітря від вмісту  $CO_2$ :**

- **перший спосіб** – поглинання вмісту діоксиду вуглецю ( $CO_2$ );
- **другий спосіб** – поглинання вмісту  $CO_2$  з одночасним поповненням кисню у повітрі.

**Перший спосіб очищення повітря полягає в наступному:** деякі хімічні сполуки [наприклад, гідрат оксиду кальцію  $Ca(OH)_2$ ] мають властивість вступати в хімічну реакцію з діоксидом вуглецю, тим самим зменшуючи його вміст у повітрі. Хімічна реакція  $Ca(OH)_2$  з  $CO_2$  вуглецю проходить з виділенням водяних парів  $H_2O$  та тепла  $Q$ :



Хімічний поглинач – тверда порошкоподібна речовина, яка містить  $Ca(OH)_2$  та інші сполуки.

Слід зазначити, що при першому способі очищення повітря нормальний вміст кисню у повітрі ( $21 \pm 4\%$ ) відновлюють додатковим киснем, який міститься у балонах із стисненим киснем.

**Другий спосіб очищення полягає в тому,** що деякі хімічні речовини, наприклад, перекис водню ( $Na_2O_2$ ), перекис калію ( $K_2O_2$ ), які є сильними окиснювачами і здатні легко взаємодіяти з іншими хімічними речовинами, в тому числі з вуглекислим газом, з одночасним поповненням кисню у повітрі.

Дану реакцію використовують як в регенеративних установках загального призначення, так і в регенеративних патронах ізолюючих протигазів.

Номинальний вміст  $CO_2$  у повітрі становить 0,03%. При підвищеному вмісті (1,5-2%) дихання у людини стає більш глибоким, проте суттєвого погіршення самопочуття не спостерігається. При 3,5-4%  $CO_2$  виникає головний біль, загальна слабкість, погіршується робота серцевої системи, знижується працездатність. За таких умов тривале перебування людей у сховищі стає неможливим. При підвищенні вмісту  $CO_2$  до 6% самопочуття погіршується, виникає часте серцебиття, сповільнення пульсу, запаморочення. Концентрацію у 8% людина може витримати 30-40 хвилин.

Час можливого перебування людей у сховищі в залежності від об'єму повітря в захисній споруді розраховується за формулою:

$$t = \frac{C_{доп} \cdot V}{0,1 \cdot B},$$

де:  $C_{доп}$  – гранично допустима концентрація вуглекислого газу, %;  $V$  – об'єм повітря на 1 людину,  $m^3$ ;  $B$  – кількість вуглекислого газу, який виділяє людина, л/год.

При розрахунку кількості  $CO_2$ , яку виділяє одна людина за годину, (вийдемо із міркувань, що в спокійному стані людина робить приблизно 16 вдихів-видихів за хвилину), і як наслідок, в середньому вдихає-видихає 8-10 л/хв. повітря, що за годину буде становити 480-600 л/год. повітря, в середньому 540 л/год. Вміст діоксиду вуглецю у повітрі, яке видихається, становить 4%, (0,04 частки) від цілого, в нашому випадку від 540 л/год. В результаті цього кількість видихнутого  $CO_2$  людиною складе:

$$540 \text{ л/год} \cdot 0,04 = 21,6 \text{ л/год}.$$

Приведемо приклад розрахунку:

- $C_{доп}$  – гранично допустима концентрація вуглекислого газу становить 3,5%;
- $V$  – об'єм повітря на 1 людину 1,5  $m^3$ ;
- $B$  – кількість видихнутого вуглекислого газу 21,6 л/год.

$$t = \frac{3,5 \cdot 1,5}{0,1 \cdot 21,6} = 2,43.$$

Час максимально-можливого перебування людей при заданих умовах у сховищі становитиме 2,43 години  $\approx$  2 години 24 хвилини.

**2. Електропостачання і зв'язок.** Електропостачання в звичайних умовах здійснюється від зовнішньої електромережі, а при необхідності від автономного електричного джерела – дизельної електростанції (ДЕС). ДЕС, як правило, розміщують в захищених приміщеннях сховища, відділених від інших приміщень провітрюваним тамбуром з герметичними дверима.

Вихлопні гази від працюючого дизеля виводяться за межі сховища назовні по вихлопній трубі. Для перевірки працездатності і ремонту ДЕС персоналу, який її обслуговує необхідно використовувати захисний одяг та протигази.

На випадок відключення зовнішньої електромережі, або виходу із ладу ДЕС у сховищі передбачається аварійне освітлення від переносних електричних ліхтарів, акумуляторів, та ін.

У сховищі обов'язково передбачається зовнішній телефонний провідний зв'язок із пунктом управління та іншими окремими об'єктами господарювання (пожежна частина, медичні заклади правоохоронні органи та ін.).

Основні приміщення сховища облаштовують радіотрансляційною точкою.

**3. Водопостачання і санвузол.** Водопостачання та водовідведення (каналізація) у сховищі здійснюється від загальних водопровідних і водовідвідних (каналізаційних) систем. Для врахування аварійних ситуацій у сховищі передбачається створення додаткового запасу води із розрахунку:

- питної води 3 л/доба на одну людину;
- технічної води 2 л/доба на одну людину.

У сховищах місткістю понад 600 осіб для заходів пожежогасіння додатково створюється запас 4,5  $m^3$  води.

Сховища і ПРУ обладнують окремими (чоловічий і жіночий) санвузлами із розрахунку:

- один унітаз на 75 осіб;
- один умивальник на 200 осіб.

**4. Опалення.** У сховищі передбачається опалення від загальної системи опалення будівлі. У аварійних випадках передбачається автономне опалення від переносних електричних масляних радіаторів.

При розрахунках системи опалення температуру у приміщеннях сховища взимку приймають 10°C, якщо за умов експлуатації у мирний час не передбачено більш вищих температур.

**5. Медичний пункт та пости.** Санітарні пости створюють із розрахунку один пост площею 2  $m^2$  на 500 осіб.

Для сховищ місткістю 900-1200 осіб додатково облаштовують медичний пункт площею 9  $m^2$ , на кожні 100 осіб понад 1200 додається 1  $m^2$  площі.

**6. Харчування.** Для безперервного перебування людей у сховищі створюють запаси продуктів харчування у ви-

гляді консервів та сухарів. Для зручності та економії води використовують одноразовий посуд.

У великих сховищах та укриттях необхідно мати ізольовані приміщення для зберігання продуктів та організації тимчасових буфетів з електричними чайниками, або кип'ятильниками.

Необхідно враховувати, що середня калорійність денного раціону для дорослої людини складає 3000-3500 кал (12-14 кДж).

**Висновок.** Отже, викладений вище матеріал формує базові знання у студентів про заходи захисту населення в надзвичайних ситуаціях, класифікацію, нормативний клас сховищ та захисних споруд цивільного захисту. Розкриває усі важливі системи життєзабезпечення сховищ. Дає змогу студентам самостійно проводити розрахунки щодо визначення кількості людей, яких можна розмістити в захисних спорудах (сховищах) та часу можливого перебування у них. Інформація сприяє формуванню у студентів як додаткових теоретичних знань, так і практичних умінь в частині проведення відповідних розрахунків.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Екимов. – М. : Высшая школа, 1986. – С. 79-98.
2. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения : справочник / Г.П. Демиденко, Е.П. Кузьменко, П.П. Орлов [и др.]. – К. : Вища школа, 1989. – С. 60-66.
3. Каммерер Ю.Ю. Защитные сооружения гражданской обороны : (устройство и эксплуатация) : рек. в качестве учеб. пособ. для обучения в системе ГО / Ю.Ю. Каммерер, А.К. Кутырев, А.Е. Харкевич ; под ред. Ю.Н. Афанасьева. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 227 с. [5]; ил.
4. Мельник О.В. Цивільний захист : навчальний посібник / О.В. Мельник. – Бровари : ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. – С. 106-114.
5. Стеблюк М.І. Цивільна оборона / М.І. Стеблюк. – К. : Знання, 2006. – С. 326-342.

УДК [001.891.5:53+372.853]:373.5

**О. В. Мерзликін**

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України  
e-mail: olexandrm@ukr.net*

### ДОСЛІДНИЦЬКІ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ: СТРУКТУРА, РІВНІ, КРИТЕРІЇ СФОРМОВАНOSTI

У статті розглянуто систему дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи, обґрунтовано структурні компоненти цієї системи (когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий), методом експертного оцінювання визначено впливи кожного з компонентів системи на рівень їх сформованості. За результатами опитування експертів дослідницькі компетентності були згруповані за основними етапами дослідницької діяльності (підготовчий, діяльнісний, узагальнювальний). Дібрано критерії оцінювання для кожного з рівнів сформованості дослідницьких компетентностей, побудовано 15 матриць компетентностей. На основі розробленої методики оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи проведено вхідне оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей для контрольної та експериментальної груп учнів та подальше опрацювання його результатів доцільно дібраними статистичними методами. Сформульовані висновки та окреслені напрями подальших досліджень.

**Ключові слова:** компетентісний підхід, шкільне навчальне дослідження, система дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи, констатувальний етап педагогічного експерименту.

**Постановка проблеми.** Одне з основних завдань впровадження компетентісного підходу в школі полягає в створенні найкращих умов для набуття учнями досвіду діяльності в різних соціально та особистісно значущих ситуаціях [1, с. 16], зокрема, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю. Профільне навчання фізики є основою інноваційної діяльності не лише в галузі природничих наук, а й у галузі інженерії. Тому формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики сприятиме подальшому соціально-економічному розвитку суспільства. Позаяк компетентність є складним особистісним утворенням, то оцінка рівня сформованості дослідницьких компетентностей вимагає визначення не тільки рівнів та критеріїв їх оцінювання, а й обґрунтування внеску кожної компетентності. А оскільки рівень сформованості тієї чи іншої компетентності

**А. В. Мельник**

*Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тьчiny*

### ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В статье описана защита населения в чрезвычайных ситуациях и проводимые мероприятия для его защиты. Рассматриваются защитные сооружения гражданской обороны, типы защитных сооружений. Кроме этого рассмотрены убежища гражданской обороны с указанием условного разделения их по вместимости. Приведены нормы и последовательность расчета количества людей, которых можно разместить в убежищах гражданской обороны. Показан пример расчета времени возможного пребывания людей в убежище. Дана характеристика всем важным системам жизнеобеспечения убежищ. В частности описываются химические способы очистки воздуха в убежищах от содержания CO<sub>2</sub> и режимы работы системы воздушноснабжения. Также указаны нормы для расчета создания запаса воды, продуктов питания, размещение санузлов, медицинских пунктов и постов. Описана средняя калорийность дневного рациона для взрослого человека.

**Ключевые слова:** защитное сооружение, убежище, оповещение, эвакуация, регенерация внутреннего воздуха.

**A. V. Melnik**

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University*

### THE POPULATION PROTECTION IN EMERGENCY SITUATIONS

This article describes the protection in emergencies and measures to save it. The defences of civil protection and types of protective structures are considered. Also the storage of the Civil Protection specifying conditional separation of their capacity considered. The norms are shown and the number of people who can be placed in storage of the civil protection calculated. The example of people stay timing in the repository. The characteristic of all important life support system repositories. Specifically describe chemical cleaning methods of air in storage of CO<sub>2</sub> and modes of air supply operation systems. Also present rules to calculate the creation of reserve water, food, accommodation bathrooms, health centres and posts. An average calorie daily diet for an adult described.

**Key words:** protective structure, storage, notification, evacuation, indoor air regeneration.

*Отримано: 25.09.2014*

за компетентісного підходу є головним освітнім результатом, здійснення такої оцінки є необхідним.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Організація дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики була предметом дослідження І.С. Чернецького (навчально-дослідницька діяльність учнів), О.В. Леонтовича (дослідницька діяльність учнів як освітня технологія), Ю.М. Галатюка (навчальне дослідження як відображення процесу творчого пізнання), А.С. Бойкової (розвиток дослідницьких умінь учнів через експериментальні задачі), О.С. Демет'євої (домашній фізичний експеримент як засіб позанавчального дослідження), В.Г. Разумовського (навчальні дослідження як засіб розвитку творчих здібностей) та інших вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема, проблемі формування дослід-

гляді консервів та сухарів. Для зручності та економії води використовують одноразовий посуд.

У великих сховищах та укриттях необхідно мати ізольовані приміщення для зберігання продуктів та організації тимчасових буфетів з електричними чайниками, або кип'ятильниками.

Необхідно враховувати, що середня калорійність денного раціону для дорослої людини складає 3000-3500 кал (12-14 кДж).

**Висновок.** Отже, викладений вище матеріал формує базові знання у студентів про заходи захисту населення в надзвичайних ситуаціях, класифікацію, нормативний клас сховищ та захисних споруд цивільного захисту. Розкриває усі важливі системи життєзабезпечення сховищ. Дає змогу студентам самостійно проводити розрахунки щодо визначення кількості людей, яких можна розмістити в захисних спорудах (сховищах) та часу можливого перебування у них. Інформація сприяє формуванню у студентів як додаткових теоретичних знань, так і практичних умінь в частині проведення відповідних розрахунків.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Екимов. – М. : Высшая школа, 1986. – С. 79-98.
2. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения : справочник / Г.П. Демиденко, Е.П. Кузьменко, П.П. Орлов [и др.]. – К. : Вища школа, 1989. – С. 60-66.
3. Каммерер Ю.Ю. Защитные сооружения гражданской обороны : (устройство и эксплуатация) : рек. в качестве учеб. пособ. для обучения в системе ГО / Ю.Ю. Каммерер, А.К. Кутырев, А.Е. Харкевич ; под ред. Ю.Н. Афанасьева. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 227 с. [5]; ил.
4. Мельник О.В. Цивільний захист : навчальний посібник / О.В. Мельник. – Бровари : ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. – С. 106-114.
5. Стеблюк М.І. Цивільна оборона / М.І. Стеблюк. – К. : Знання, 2006. – С. 326-342.

УДК [001.891.5:53+372.853]:373.5

**О. В. Мерзликін**

*Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України  
e-mail: olexandrm@ukr.net*

### ДОСЛІДНИЦЬКІ КОМПЕТЕНТНОСТІ З ФІЗИКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ: СТРУКТУРА, РІВНІ, КРИТЕРІЇ СФОРМОВАНOSTI

У статті розглянуто систему дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи, обґрунтовано структурні компоненти цієї системи (когнітивний, праксеологічний, аксіологічний та соціально-поведінковий), методом експертного оцінювання визначено впливи кожного з компонентів системи на рівень їх сформованості. За результатами опитування експертів дослідницькі компетентності були згруповані за основними етапами дослідницької діяльності (підготовчий, діяльнісний, узагальнювальний). Дібрано критерії оцінювання для кожного з рівнів сформованості дослідницьких компетентностей, побудовано 15 матриць компетентностей. На основі розробленої методики оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи проведено вхідне оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей для контрольної та експериментальної груп учнів та подальше опрацювання його результатів доцільно дібраними статистичними методами. Сформульовані висновки та окреслені напрями подальших досліджень.

**Ключові слова:** компетентісний підхід, шкільне навчальне дослідження, система дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи, констатувальний етап педагогічного експерименту.

**Постановка проблеми.** Одне з основних завдань впровадження компетентісного підходу в школі полягає в створенні найкращих умов для набуття учнями досвіду діяльності в різних соціально та особистісно значущих ситуаціях [1, с.16], зокрема, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю. Профільне навчання фізики є основою інноваційної діяльності не лише в галузі природничих наук, а й у галузі інженерії. Тому формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики сприятиме подальшому соціально-економічному розвитку суспільства. Позаяк компетентність є складним особистісним утворенням, то оцінка рівня сформованості дослідницьких компетентностей вимагає визначення не тільки рівнів та критеріїв їх оцінювання, а й обґрунтування внеску кожної компетентності. А оскільки рівень сформованості тієї чи іншої компетентності

**А. В. Мельник**

*Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тьхичина*

### ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В статье описана защита населения в чрезвычайных ситуациях и проводимые мероприятия для его защиты. Рассматриваются защитные сооружения гражданской обороны, типы защитных сооружений. Кроме этого рассмотрены убежища гражданской обороны с указанием условного разделения их по вместимости. Приведены нормы и последовательность расчета количества людей, которых можно разместить в убежищах гражданской обороны. Показан пример расчета времени возможного пребывания людей в убежище. Дана характеристика всем важным системам жизнеобеспечения убежищ. В частности описываются химические способы очистки воздуха в убежищах от содержания CO<sub>2</sub> и режимы работы системы воздушноснабжения. Также указаны нормы для расчета создания запаса воды, продуктов питания, размещение санузлов, медицинских пунктов и постов. Описана средняя калорийность дневного рациона для взрослого человека.

**Ключевые слова:** защитное сооружение, убежище, оповещение, эвакуация, регенерация внутреннего воздуха.

**A. V. Melnik**

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University*

### THE POPULATION PROTECTION IN EMERGENCY SITUATIONS

This article describes the protection in emergencies and measures to save it. The defences of civil protection and types of protective structures are considered. Also the storage of the Civil Protection specifying conditional separation of their capacity considered. The norms are shown and the number of people who can be placed in storage of the civil protection calculated. The example of people stay timing in the repository. The characteristic of all important life support system repositories. Specifically describe chemical cleaning methods of air in storage of CO<sub>2</sub> and modes of air supply operation systems. Also present rules to calculate the creation of reserve water, food, accommodation bathrooms, health centres and posts. An average calorie daily diet for an adult described.

**Key words:** protective structure, storage, notification, evacuation, indoor air regeneration.

*Отримано: 25.09.2014*

за компетентісного підходу є головним освітнім результатом, здійснення такої оцінки є необхідним.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Організація дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики була предметом дослідження І.С. Чернецького (навчально-дослідницька діяльність учнів), О.В. Леонтовича (дослідницька діяльність учнів як освітня технологія), Ю.М. Галатюка (навчальне дослідження як відображення процесу творчого пізнання), А.С. Бойкової (розвиток дослідницьких вмінь учнів через експериментальні задачі), О.С. Демет'євої (домашній фізичний експеримент як засіб позанавчального дослідження), В.Г. Разумовського (навчальні дослідження як засіб розвитку творчих здібностей) та інших вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема, проблемі формування дослід-

ницьких компетентностей присвячені роботи О.П. Пінчук, О.А. Ушакова, Н.А. Федотової, Ж.В. Шабанової.

Розробка методики формування дослідницьких компетентностей у профільному навчанні фізики старшокласників вимагає розв'язання наступних *задач*:

- 1) визначення поняття «дослідницькі компетентності з фізики учнів старшої школи»;
- 2) обґрунтування структурних компонентів системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи;
- 3) оцінка впливу кожного з компонентів системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи на рівень їх сформованості;
- 4) добір критеріїв оцінювання для кожного з рівнів сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи;
- 5) вхідне оцінювання рівня сформованості дослідницьких компетентностей для контрольної та експериментальної груп учнів та подальше опрацювання його результатів статистичними методами;
- 6) формулювання висновків та напрямів подальших досліджень.

**Метою роботи** є розробка структури дослідницьких компетентностей з фізики старшокласників та методики визначення рівня їх сформованості.

**Виклад основного матеріалу.** Н.М. Бібік визначає компетенцію як «відчулену від суб'єкта, наперед задану соціальну норму (вимогу) до освітньої підготовки учня, необхідну для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері, тобто соціально закріплений результат. Результатом набуття компетенції є компетентність, яка на відміну від компетенції передбачає особистісну характеристику, ставлення до предмета діяльності. Компетенції можуть бути виведені як реальні вимоги до засвоєння учнями сукупності знань, способів діяльності, досвіду ставлень з певної галузі знань, якостей особистості, яка діє в соціумі. Ознакою компетенції є її специфічний предметний або загальнопредметний характер, що дає змогу визначити пріоритетні сфери формування (освітні галузі, навчальні предмети, змістові лінії)» [2, с.409].

Таким чином, компетентність – це особистісне утворення, що включає в себе набуті знання (когнітивний компонент), засвоєні способи діяльності (праксеологічний компонент), ставлення до них (аксіологічний компонент) та сформовані соціальні якості (соціально-поведінковий компонент).

У процесі навчання будь-якої дисципліни (зокрема, фізики) відбувається формування та розвиток відповідних предметних, міжпредметних, ключових та інших компетентностей. За профільного навчання суттєво посилюється аксіологічний компонент, створюючи умови для професіоналізації змісту навчання та активізації пізнавальної діяльності учнів з виведенням її на найвищий рівень – самостійної творчої дослідницької діяльності.

Як зазначає І.О. Теплицький, для вивільнення й розвитку творчого потенціалу учнів у процесі навчання необхідно навчати їх зразків творчої діяльності: розв'язування дослідницьких задач, побудови моделей і т. ін. [3]. Ураховуючи модельний характер навчання фізики, під *дослідницькими компетентностями з фізики учнів старшої школи* розумітимемо системну властивість особистості, що складається із когнітивного, праксеологічного, аксіологічного і соціально-поведінкового компонентів та проявляється в готовності та здатності до навчальної дослідницької діяльності з фізики.

З метою обґрунтованого вибору структурних компонентів системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи було проведено опитування експертів (50% – фахівці вищої школи, 44% – середньої, 6% – педагогічних НДІ), за результатами якого виділені дослідницькі компетентності були згруповані за основними етапами дослідницької діяльності:

I етап – *підготовчий*: планування, моделювання, добір та підготовка знарядь та засобів для спостереження та вимірювання, проектування, постановка задачі тощо.

II етап – *діяльнісний*: виконання плану, обчислювальний експеримент, застосування знарядь та засобів для

фіксації перебігу фізичних процесів, реалізація проекту, розв'язання задачі тощо.

III етап – *узагальнювальний*: перевірка досягнення мети та коригування плану, висновки про адекватність та напрями вдосконалення моделі, перевірка та відновлення залежностей, опрацювання та подання результатів проекту, формулювання відповіді до задачі тощо.

У пояснювальній записці до програм профільного навчання фізики вказується, що головна мета навчання фізики в середній школі полягає, зокрема, в розвитку в учнів експериментальних умінь і дослідницьких навичок [4, с.4]. У старшій школі це – узагальнене експериментальне вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, опрацювання та інтерпретація одержаних результатів) [4, с.5]. У профільному навчанні фізики навчальні дослідження традиційно реалізуються у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень тощо [4, с.8].

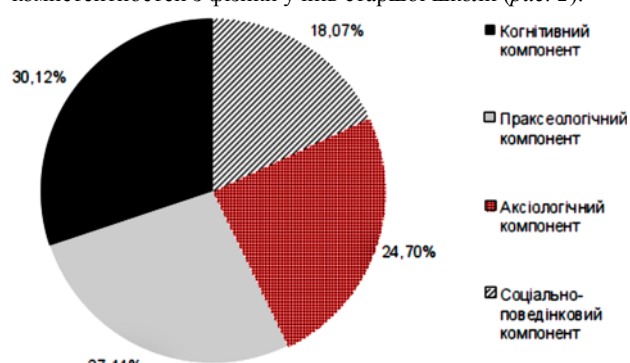
Це дає підстави для уточнення та конкретизації складу груп дослідницьких компетентностей:

I – компетентності, що формуються на підготовчому етапі: розробка моделей; планування експерименту; використання засобів ІКТ для проектування дослідницької діяльності; тестування та налаштування обладнання для експерименту; прогнозування результатів експерименту;

II – компетентності, що формуються на діяльнісному етапі: проведення обчислювальних експериментів; використання вимірювальних приладів; використання засобів ІКТ для фіксування перебігу експерименту; використання засобів ІКТ для моделювання; здоров'язбережувальна компетентність;

III – компетентності, що формуються на узагальнювальному етапі: використання методів математичної статистики; використання засобів ІКТ для опрацювання результатів експерименту та їх презентації; здатність робити висновки; оцінювання адекватності результатів експерименту; вдосконалення моделі.

Друге опитування, що охопило 18 експертів, було спрямовано на визначення внесків компонентів кожної компетентності (*рис. 1*) та кожної компетентності у групу компетентностей і співвідношення груп у системі дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи (*рис. 2*).



**Рис. 1.** Внесок компонентів у кожну дослідницьку компетентність з фізики учнів старшої школи (за результатами експертного оцінювання)

Е. Гьонці та П. Хагер [5, с.409], розглядаючи зв'язок компетентностей з оцінюванням навчальних досягнень, вказують на привабливість застосування атомарних показників сформованості компонентів кожної компетентності для простого покрокового оцінювання через спостереження за процесом розв'язання навчальних задач. Проте цей підхід призводить до неприйнятних витрат часу на оцінку безлічі дискретних завдань та оцінювання лише поверхових аспектів діяльності без урахування її цілісного характеру. Тому оцінювання рівня сформованості кожної складової розробленої системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи нами проводилось комплексно, урахуваючи всі етапи дослідницької діяльності за 13-бальною шкалою.

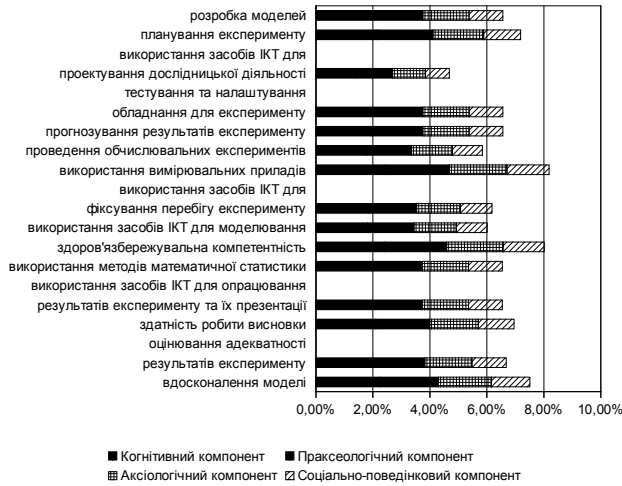


Рис. 2. Внесок кожної компетентності та її компонентів у систему дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи

Мінімальне значення шкали оцінювання (0) відповідало неспостереженню певного компонента компетентності, максимальне значення (12) – найвищому (творчому) рівню його сформованості.

Для коректного застосування методів математичної статистики було виконано групування балів шкали оцінювання за чотирма рівнями сформованості дослідницьких компетентностей:

- 0 – рівень несформованості (0-3 бали);
- 1 – низький рівень сформованості (4-6 балів);
- 2 – середній рівень сформованості (7-9 балів);
- 3 – високий рівень сформованості (10-12 балів).

Переведення рівня у бали виконується з коефіцієнтом 4, що використовується при обчисленні інтегрованої оцінки сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи за такою формулою:

$$O = 4 \cdot \sum_{i=1}^6 L_i \cdot k_i,$$

де:  $L_i$  – рівень сформованості компонента дослідницької компетентності, виражений цілим числом від 0 (рівень несформованості відповідного компоненту) до 3 (високий рівень сформованості). Загальна кількість компонентів – 60 – визначається тим, що кожна з 15 компетентностей оцінюється за 4 компонентами;  $k_i$  – виражений у долях одиниці коефіцієнт, що показує, наскільки даний компонент дослідницької компетентності впливає на загальний рівень сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи (рис. 2). Цей коефіцієнт, у свою чергу визначається таким чином:

$$k_i = K_{\%} \cdot KG_{\%} \cdot \frac{\Gamma}{\sum_{j=1}^5 KG_j},$$

де:  $K_{\%}$  – виражений у долях одиниці коефіцієнт, що показує внесок компонентів кожної компетентності у загальний рівень сформованості їх системи (рис. 1);  $KG_{\%}$  – виражений у долях одиниці коефіцієнт, що показує внесок даної компетентності у загальний рівень сформованості компетентцій на даному етапі дослідження;  $KG$  – математичне сподівання експертних оцінок рівня важливості даної компетентності на даному етапі дослідження, виражений оцінкою від 0 (незна-

чуша) до 3 (визначальна);  $KG_j$  –  $KG$  кожної компетентності на тому ж етапі дослідження, що й компетентність, для компоненту якої здійснюється оцінка;  $\Gamma$  – математичне сподівання експертних оцінок важливості даного етапу експерименту, виражене оцінкою від 0 (незначуща) до 3 (визначальна).

Для кожної складової системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи була побудована матриця компетентності (приклад – табл. 1), що потребувало виділення 240 критеріїв (15 компетентностей, кожна з яких має 4 компоненти, кожен з яких оцінюється за 4 рівнями).

Таблиця 1

Матриця компетентності з розробки моделей

Рівень, складова	0 (не сформовано)	1 (низький)	2 (середній)	3 (високий)
Когнітивна	Не сформоване уявлення про моделі та їх типи, розпізнає деякі моделі	Має базові уявлення про моделі та їх типи	Здатен обрати з кількох запропонованих моделей найбільш прийнятну для дослідження	Може самостійно виокремлювати важливі в рамках дослідження риси фізичних об'єктів, процесів та явищ
Праксеологічна	Не вміє оперувати моделями фізичних явищ та процесів	Має базові навички роботи з моделями	Впевнено оперує готовими моделями	Може самостійно розробляти моделі фізичних процесів та явищ
Аксіологічна	Важко розрізнити різні моделі одних фізичних об'єктів та явищ, моделі та реальні природні об'єкти	Усвідомлює місце, яке займають моделі фізичних об'єктів та явищ у сучасних природничих науках	Розуміє роль моделювання в багатьох сферах людської діяльності та позитивно налаштований на застосування навичок моделювання в навчанні	Розуміє необхідність використання моделювання в сучасному житті, усвідомлює переваги й недоліки різних моделей
Соціально-поведінкова	Виконує окремі дії з моделювання лише після безпосередньої, адресованої особисто вимоги вчителя чи однокласників	Не намагається взаємодіяти з однокурсниками, не пропонує й не просить допомоги при розробці моделей, навіть коли її потребує	Надає допомогу товаришам на різних етапах моделювання, сам звертається за допомогою, коли вона потрібна	Вміє розподіляти за потреби обов'язки в процесі моделювання для досягнення цілей дослідження

Розроблені критерії були застосовані на констатувальному етапі педагогічного експерименту для вхідного оцінювання рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи. До контрольної групи були включені 19 учнів, до експериментальної – 24 учні. На рис. 3 показано фрагмент автоматизованої системи розрахунку оцінки рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи.

A	B	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1	Прізвище, ім'я	Підг-1	Підг-2	Підг-3	Підг-4	Підг-5	Пров-1	Пров-2	Пров-3	Пров-4	Пров-5	Пров-6	Рез-1	Рез-2	Рез-3	Рез-4	Рез-5	Рез-6	Оцінка
11	3	Башинська Катерина	2	2	0	1	1	0	1	1	1	1	2	2	1	3	3	1	5,815374
12		1	2	0	1	1	0	0	1	3	1	3	2	2	1	1	1		
13		1	1	0	1	1	1	1	2	2	0	2	3	2	1	1	0		
14		1	1	0	1	1	1	1	2	2	0	2	3	2	1	1	0		
15	4	Богун Михайло	2	3	1	2	2	2	3	1	1	3	2	2	2	1	1	8,570425	
16		2	3	0	2	1	2	3	1	1	3	2	2	2	2	2			
17		2	2	2	3	1	1	3	2	2	3	2	3	3	3	3			
18		3	3	0	1	1	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2			
19	5	Байчук Ілля	0	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	4,419762	
20		0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	2	1	1	0			
21		1	2	2	2	0	3	2	3	2	3	1	2	1	1	1			
22		1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3			
23	6	Бугай Владислав	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1,571966	
24		0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0			
25		0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	1	0		
26		0	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	0		
27	7	Джундаська Юлія	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2,305946	
28		0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0			
29		0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3	0	2	1	1	0		
30		0	1	0	1	1	1	1	2	1	0	3	0	1	3	3			
31	8	Єрмак Станіслав	2	2	1	2	2	1	3	2	1	3	2	2	2	2	1	8,354436	
32		1	3	0	3	1	1	3	3	1	3	3	1	1	3	0			
33		3	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3			
34		2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2			

Рис. 3. Розрахунок оцінки рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів контрольної групи

На рис. 4 показано гістограму розподілу учнів контрольної та експериментальної груп за рівнями сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики. При виборі за ознаку порівняння «знаходження рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи на середньому та високому рівні» експериментальні дані повністю задовольняють обмеження, що накладаються кутовим перетворенням Фішера:

а) жодна з часток, що порівнюються, не дорівнює нулю;

б) кількість спостережень у обох вибірках більше 5, що дозволяє будь-які співставлення.

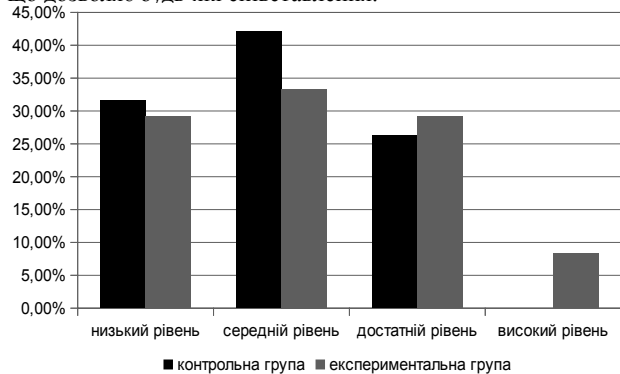


Рис. 4. Розподіл учнів контрольної та експериментальної груп за рівнями сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики

Сформулюємо гіпотези:

$H_0$ : Частка учнів, у яких рівень сформованості дослідницьких компетентностей є достатнім або високим, у експериментальних групах не більше, ніж у контрольних.

$H_1$ : Частка учнів, у яких рівень сформованості дослідницьких компетентностей є достатнім або високим, у експериментальних групах більше, ніж у контрольних.

На рис. 5 показано результати обчислення за критерієм Фішера.

	в	с	д	е	ф	о	н	і	ж	к				
14	Ознака, що спостерігаємо: достатній та високий рівень													
15	с	немає	% с	% немає	f с	f немає								
16	Контрольна група	5	14	26,32%	73,68%	1,877326932	2,064265721							
17	Експериментальна група	9	15	37,50%	62,50%	1,318116072	1,823476682							
18		14	29											
19										$F^*$	$p=0,05$	$f_{таб}$	$p=0,01$	$f_{таб}$
20										0,7841246167		1,64		2,31
21										різниця незначуща				

Рис. 5. Обчислення критерію Фішера для розподілу учнів контрольної та експериментальної груп за рівнями сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики

Розраховане емпіричне значення  $\phi^*_{емп} = 0,78 < \phi^*_{кр}$  для рівнів статистичної значущості 0,01 та 0,05 знаходиться у зоні незначущості (рис. 6), що дає підстави для відхилення гіпотези  $H_1$  і прийняття  $H_0$ .

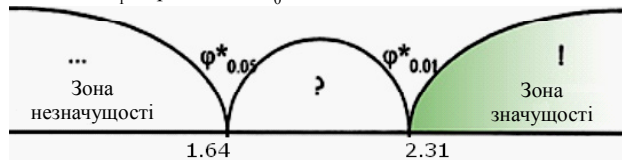


Рис. 6. Вісь значущості

Отже, можна зробити висновок про статистично незначущу різницю в рівнях сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів контрольної та експериментальної груп.

### Висновки:

1. Під дослідницькими компетентностями з фізики учнів старшої школи розумітимемо систему властивість особистості, що складається із когнітивного, праксеологічного, аксіологічного і соціально-поведінкового компонентів та проявляється в готовності та здатності до навчальної дослідницької діяльності з фізики.

2. За результатами експертного оцінювання окремі дослідницькі компетентності були згруповані за основними

етапами дослідницької діяльності: підготовчим (планування, моделювання, добір та підготовка знарядь та засобів для спостереження та вимірювання, проектування, постановка задачі тощо), діяльним (виконання плану, обчислювальний експеримент, застосування знарядь та засобів для фіксації перебігу фізичних процесів, реалізація проекту, розв'язання задачі тощо), узагальнювальним (перевірка досягнення мети та коригування плану, висновки про адекватність та напрями вдосконалення моделі, перевірка та відновлення залежностей, опрацювання та подання результатів проекту, формулювання відповіді до задачі тощо).

3. За результатами експертного оцінювання було визначено рівні впливу кожного з компонентів системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи на рівень їх сформованості.

4. Для кожної компетентності системи була побудована відповідна матриця компетентності, яка включає в себе критерії оцінювання для кожного з рівнів сформованості дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи.

5. Розроблена методика оцінювання рівня сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи була застосована на констатувальному етапі педагогічного експерименту для вхідного оцінювання. Обчислення кутового критерію Фішера за ознакою «знаходження на середньому та високому рівні» свідчить про статистично незначущу різницю в рівнях сформованості системи дослідницьких компетентностей з фізики учнів контрольної та експериментальної груп.

**Напрями подальших досліджень:** розробка методики використання засобів ІКТ у процесі формування дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи. Одним з перших етапів розробки цієї методики є добір адекватних засобів ІКТ, зокрема, засобів відеоаналізу [6].

### Список використаних джерел:

1. Мінтій І.С. Формування у студентів педагогічних університетів компетентностей з програмування на основі функціонального підходу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Мінтій Ірина Сергіївна ; Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – К., 2013. – 254 с.
2. Бібік Н.М. Компетентції / Н.М. Бібік // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України ; головний ред. В.Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 409-410.
3. Теплицький І.О. Розвиток творчих здібностей школярів засобами комп'ютерного моделювання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Теплицький Ілля Олександрович ; Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – К., 2001. – 234 с.
4. Пояснювальна записка // Збірник програм з профільного навчання для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика та астрономія. 10-12 класи. – Х. : Основа, 2010. – С. 3-19.
5. Gonczi A. The Competency Model / A. Gonczi, P. Hager // International Encyclopedia of Education. – 3rd ed. / Editors-in-Chief: Penelope Peterson, Eva Baker and Barry McGaw. – Oxford : Elsevier, 2010. – Vol. 8. – P. 403-410.
6. Мерзликін О.В. Програмне забезпечення відеоаналізу у навчальному фізичному експерименті / О.В. Мерзликін // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 123-125.

А. В. Мерзликін

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання  
НАПН України

### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ПО ФИЗИКЕ: СТРУКТУРА, УРОВНИ, КРИТЕРИИ СФОРМИРОВАННОСТИ

В статье рассмотрена система исследовательских компетентностей по физике учащихся старших классов, обобщены структурные компоненты этой системы (когнитив-



## RESEARCH COMPETENCIES IN PHYSICS OF SECONDARY SCHOOL PUPILS: STRUCTURE, LEVELS AND CRITERIA OF FORMATION

The article deals with the system of research competences in physics of secondary school pupils. Structural components of the system (cognitive, praxeological, axiological, social and behavioural) had been grounded. Influence of each component of the system on its level of development had been defined by expert evaluation. Research competencies had been grouped according to the main stages of research (preparation, activity, generalization). Assessment criteria for each of the levels of these research competencies had been defined and 15 matrices of competencies had been constructed. On the basis of the evaluation methods of forming research competences in physics of secondary school pupils input assessment of the level of formation of research competencies for the control and experimental groups of pupils had been held. Further processing of the its' results by advisable statistical methods had been carried out. The conclusions had been drawn and areas for further research had been identified.

**Key words:** competence approach, school educational research, system of research competences in physics of secondary school pupils, state stage of pedagogical experiment.

Отримано: 11.09.2014

ный, праксеологический, аксиологический и социально-поведенческий), методом экспертной оценки определено влияние каждого из компонентов системы на уровень их сформированности. По результатам опроса экспертов исследовательские компетентности были сгруппированы по основным этапам исследовательской деятельности (подготовительный, деятельностный, обобщающий). Подобраны критерии оценки для каждого из уровней сформированности этих исследовательских компетентностей, построено 15 матриц компетентностей. На основе разработанной методики оценки уровня сформированности исследовательских компетентностей по физике учащихся старших классов было проведено входное оценивание уровня сформированности исследовательских компетентностей для контрольной и экспериментальной групп учащихся и дальнейшая обработка результатов целесообразно выбранными статистическими методами. Сформулированы выводы и намечены направления дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, школьное учебное исследование, система исследовательских компетенций по физике учащихся старших классов, констатирующий этап педагогического эксперимента.

УДК 37.016:52

Т. В. Панченко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: twpanchenko@gmail.com

## ЗМІСТ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З АСТРОНОМІЇ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

У запропонованій нами статті розглянуто зміст предметної компетентності з астрономії учнів старшої школи. Проаналізовано та узагальнено наукові роботи різних дослідників з даної теми. Дано визначення предметної компетентності учня старшої школи. Описано етапи розвитку предметної компетентності з астрономії та її складові: світоглядна, спостережувальна, теоретична. Виділено та описано структурні елементи системи астрономічних знань, значення різних видів навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі формування предметної компетентності з астрономії (розв'язування задач, конструювання приладів, спостереження, навчально-дослідна робота, міжпредметні проекти). На основі зроблених під час дослідження узагальнень та висновків описано модель формування предметної компетентності з астрономії, яка розкриває її складові, компоненти та педагогічні умови формування, критерії оцінювання результату.

**Ключові слова:** предметна компетентність, астрономія, навчально-пізнавальна діяльність, теоретична модель.

**Постановка проблеми.** Спрямованість системи освіти на переважне засвоєння системи знань, яка була традиційною й виправданою ще кілька десятиліть тому, вже не відповідає сучасному соціальному замовленню, яке вимагає виховання самостійних, ініціативних і відповідальних членів суспільства, здатних ефективно взаємодіяти у вирішенні соціальних та практично-виробничих завдань. Вирішення цієї задачі можна забезпечити навчанням учнів на засадах компетентнісного підходу.

**Аналіз останніх досліджень.** Дослідивши та проаналізувавши праці Л. Богомолова [1], І. Єрмакова [4], І. Зимньої [5], О. Пометун [7], А. Хуторського [9], О. Шкловської [11], В. Шарко [10], ми дійшли висновку про неоднотайність дослідників стосовно компонентного складу компетентності. Учені не мають спільної точки зору щодо кількості структурних компонентів: від трьох [7, 11] до семи [1], надзвичайно різними є думки щодо компонентного складу компетентності, проте: в усіх джерелах до складу компетентності входить когнітивний компонент (в окремих працях [1, 4] – це знання); більшість науковців виділяє діяльнісний компонент, у одних роботах він має однойменну назву [7, 9, 11], а в інших звучить як готовність до виявлення компетентності в діяльності, практичні навички [5], уміння, навички, практика [10], способи діяльності [1]; найбільше розбіжностей виявлено у визначенні компоненту, який стосується особистості учня (мотиваційна та аксіологічна складові [9], життєвий досвід, цінності [4, 10], ціннісний компонент [7], соціальні нахили, ціннісні орієнтації, компетентність в самоорганізації, мотиви діяльності [1]). Ми погоджуємося з О. Шкловською, що складові доцільно об'єднати в один особистісний компонент компетентності.

Визначення методологічних засад навчально-виховного процесу, орієнтованого на формування предметної компетентності учнів, здійснювалося з урахуванням структури компетентності та переліку компонент компетентності. Для

реалізації компетентнісного підходу необхідно враховувати міжнародний досвід, зважаючи на необхідність його адаптування до традицій вітчизняної освіти і потреб суспільства.

**Мета статті.** Виділити теоретико-методологічні підходи до формування предметної компетентності з астрономії учнів старшої школи.

**Виклад основного матеріалу.** Чи не найактуальнішою умовою запровадження компетентнісного підходу до змісту освіти є розвантаження школярів, оскільки модернізацію освіти не можна здійснювати додаючи все нові елементи до навчальних програм. Передусім слід відмовитися від так званої енциклопедичності змісту шкільного навчання, формувати в школярів ті знання, які є необхідними для виконання практичних, ситуативних, ціннісно-орієнтованих, комунікативних завдань.

Предметом нашого дослідження є формування компетентності учнів на предметному рівні структуризації системи компетентностей особистості. Узагальнюючи зроблені висновки, сформулюємо *предметну компетентність учня старшої школи* як – здатність і готовність застосовувати в практичній діяльності при розв'язуванні життєвих задач предметні знання та успішно продовжувати навчання у предметній галузі. Орієнтованість освітнього процесу з астрономії старшої школи на формування предметної компетентності учнів означає, також, формування схильності до вивчення астрономії. Наслідок – визначення ступеня здатності учня успішно продовжувати вивчення астрономії для здійснення професійно-практичної діяльності.

Етапи розвитку предметної компетентності учня повинні розпочатися з накопичення астрономічних та супутніх їм знань і досвіду їх використання, пристосування когнітивних структур до отримання нових знань або неефективного використання існуючих. Цей початковий етап, є найважливішим у процесі навчання в загальноосвітній школі. В процесі

## RESEARCH COMPETENCIES IN PHYSICS OF SECONDARY SCHOOL PUPILS: STRUCTURE, LEVELS AND CRITERIA OF FORMATION

The article deals with the system of research competences in physics of secondary school pupils. Structural components of the system (cognitive, praxeological, axiological, social and behavioural) had been grounded. Influence of each component of the system on its level of development had been defined by expert evaluation. Research competencies had been grouped according to the main stages of research (preparation, activity, generalization). Assessment criteria for each of the levels of these research competencies had been defined and 15 matrices of competencies had been constructed. On the basis of the evaluation methods of forming research competences in physics of secondary school pupils input assessment of the level of formation of research competencies for the control and experimental groups of pupils had been held. Further processing of the its' results by advisable statistical methods had been carried out. The conclusions had been drawn and areas for further research had been identified.

**Key words:** competence approach, school educational research, system of research competences in physics of secondary school pupils, state stage of pedagogical experiment.

Отримано: 11.09.2014

ный, праксеологический, аксиологический и социально-поведенческий), методом экспертной оценки определено влияние каждого из компонентов системы на уровень их сформированности. По результатам опроса экспертов исследовательские компетентности были сгруппированы по основным этапам исследовательской деятельности (подготовительный, деятельностный, обобщающий). Подобраны критерии оценки для каждого из уровней сформированности этих исследовательских компетентностей, построено 15 матриц компетентностей. На основе разработанной методики оценки уровня сформированности исследовательских компетентностей по физике учащихся старших классов было проведено входное оценивание уровня сформированности исследовательских компетентностей для контрольной и экспериментальной групп учащихся и дальнейшая обработка результатов целесообразно выбранными статистическими методами. Сформулированы выводы и намечены направления дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, школьное учебное исследование, система исследовательских компетенций по физике учащихся старших классов, констатирующий этап педагогического эксперимента.

УДК 37.016:52

Т. В. Панченко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: twpanchenko@gmail.com

## ЗМІСТ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ З АСТРОНОМІЇ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

У запропонованій нами статті розглянуто зміст предметної компетентності з астрономії учнів старшої школи. Проаналізовано та узагальнено наукові роботи різних дослідників з даної теми. Дано визначення предметної компетентності учня старшої школи. Описано етапи розвитку предметної компетентності з астрономії та її складові: світоглядна, спостережувальна, теоретична. Виділено та описано структурні елементи системи астрономічних знань, значення різних видів навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі формування предметної компетентності з астрономії (розв'язування задач, конструювання приладів, спостереження, навчально-дослідна робота, міжпредметні проекти). На основі зроблених під час дослідження узагальнень та висновків описано модель формування предметної компетентності з астрономії, яка розкриває її складові, компоненти та педагогічні умови формування, критерії оцінювання результату.

**Ключові слова:** предметна компетентність, астрономія, навчально-пізнавальна діяльність, теоретична модель.

**Постановка проблеми.** Спрямованість системи освіти на переважне засвоєння системи знань, яка була традиційною й виправданою ще кілька десятиліть тому, вже не відповідає сучасному соціальному замовленню, яке вимагає виховання самостійних, ініціативних і відповідальних членів суспільства, здатних ефективно взаємодіяти у вирішенні соціальних та практично-виробничих завдань. Вирішення цієї задачі можна забезпечити навчанням учнів на засадах компетентнісного підходу.

**Аналіз останніх досліджень.** Дослідивши та проаналізувавши праці Л. Богомоллова [1], І. Єрмакова [4], І. Зимньої [5], О. Пометун [7], А. Хуторського [9], О. Шкловської [11], В. Шарко [10], ми дійшли висновку про неоднотайність дослідників стосовно компонентного складу компетентності. Учені не мають спільної точки зору щодо кількості структурних компонентів: від трьох [7, 11] до семи [1], надзвичайно різними є думки щодо компонентного складу компетентності, проте: в усіх джерелах до складу компетентності входить когнітивний компонент (в окремих працях [1, 4] – це знання); більшість науковців виділяє діяльнісний компонент, у одних роботах він має однойменну назву [7, 9, 11], а в інших звучить як готовність до виявлення компетентності в діяльності, практичні навички [5], уміння, навички, практика [10], способи діяльності [1]; найбільше розбіжностей виявлено у визначенні компоненту, який стосується особистості учня (мотиваційна та аксіологічна складові [9], життєвий досвід, цінності [4, 10], ціннісний компонент [7], соціальні нахили, ціннісні орієнтації, компетентність в самоорганізації, мотиви діяльності [1]). Ми погоджуємося з О. Шкловською, що складові доцільно об'єднати в один особистісний компонент компетентності.

Визначення методологічних засад навчально-виховного процесу, орієнтованого на формування предметної компетентності учнів, здійснювалося з урахуванням структури компетентності та переліку компонент компетентності. Для

реалізації компетентнісного підходу необхідно враховувати міжнародний досвід, зважаючи на необхідність його адаптування до традицій вітчизняної освіти і потреб суспільства.

**Мета статті.** Виділити теоретико-методологічні підходи до формування предметної компетентності з астрономії учнів старшої школи.

**Виклад основного матеріалу.** Чи не найактуальнішою умовою запровадження компетентнісного підходу до змісту освіти є розвантаження школярів, оскільки модернізацію освіти не можна здійснювати додаючи все нові елементи до навчальних програм. Передусім слід відмовитися від так званої енциклопедичності змісту шкільного навчання, формувати в школярів ті знання, які є необхідними для виконання практичних, ситуативних, ціннісно-орієнтованих, комунікативних завдань.

Предметом нашого дослідження є формування компетентності учнів на предметному рівні структуризації системи компетентностей особистості. Узагальнюючи зроблені висновки, сформулюємо *предметну компетентність учня старшої школи* як – здатність і готовність застосовувати в практичній діяльності при розв'язуванні життєвих задач предметні знання та успішно продовжувати навчання у предметній галузі. Орієнтованість освітнього процесу з астрономії старшої школи на формування предметної компетентності учнів означає, також, формування схильності до вивчення астрономії. Наслідок – визначення ступеня здатності учня успішно продовжувати вивчення астрономії для здійснення професійно-практичної діяльності.

Етапи розвитку предметної компетентності учня повинні розпочатися з накопичення астрономічних та супутніх їм знань і досвіду їх використання, пристосування когнітивних структур до отримання нових знань або неефективного використання існуючих. Цей початковий етап, є найважливішим у процесі навчання в загальноосвітній школі. В процесі

отримання професійної освіти під час навчання у вищому навчальному закладі відбувається формування професійних компетентностей, що супроводжується змінами когнітивних структур особистості.

У процесі навчання і виховання в школі учні під час предметно-практичної діяльності, в перетворенні реальних процесів і явищ природи в модельні (і навпаки) набувають досвід спілкування, пізнання і самопізнання. Цей досвід є як результатом формування компетентності, так і її рушійною силою розвитку. Наступний розвиток компетентності полягає в тому, що людина може моделювати та оцінювати наслідки своєї діяльності, складати план дій та заздалегідь прогнозувати результати їх виконання.

У межах нашого дослідження ми виділяємо основні структурні елементи, складові, компоненти та умови формування предметної компетентності з астрономії та представляємо у вигляді моделі зображеної на рис. 1.

Нами виділено наступні складові предметної компетентності учнів з астрономії – світоглядну, спостережувальну, теоретичну. Спостережувальна складова забезпечується розвитком в учнів узагальненого вміння вести природничонаукові дослідження, спостереження методами астрономічного пізнання (планування спостереження, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів), тому критерії спостережувальної складової предметної компетентності учня з астрономії це: самостійно організувати спостереження з самостійним вибором обладнання, складанням плану; здійснювати домашні спостереження.

За допомогою астрономічних спостережень відбувається накопичення інформації про небесні тіла, процеси і явища, які відбуваються у Всесвіті. Обробка накопиченої інформації, результати обрахунків здобутих даних, узагальнення спостережуваних даних зі зробленими припущеннями, теоретичні розрахунки астрономічних подій, висновки складають основу теоретичної складової. Вона забезпечує формування в учнів загальних методів та алгоритмів розв'язування астрономічних задач різними методами, евристичні прийоми пошуку розв'язку проблем адекватними засобами астрономії.

Розв'язування задач під час вивчення астрономії розвиває навички застосування отриманих теоретичних знань на практиці, коригує недоліки й прогалини у отриманій інформації, закріплює в пам'яті основні фізичні закони та принципи, мотивує до навчання, активізує пізнавальну діяльність, особливо при застосуванні проблемного методу навчання, розвиває вміння аналізувати явища, узагальнювати відомості про них, творчо мислити тощо.

Розв'язування задач – перевірка і систематизація знань, надає можливість раціонально проводити повторення та узагальнення, розширювати і поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, ознайомлює з досягненнями науки та техніки [3]. Крім того, розв'язування задач, робота з таблицями є одним із засобів формування предметної компетентності учнів з астрономії. Вчитель повинен звертати увагу на аналіз якісної сторони астрономічних явищ, властивостей тіл, речовини, процесів. Також у процесі розв'язання задач необхідно проводити аналіз астрономічної суті явищ,

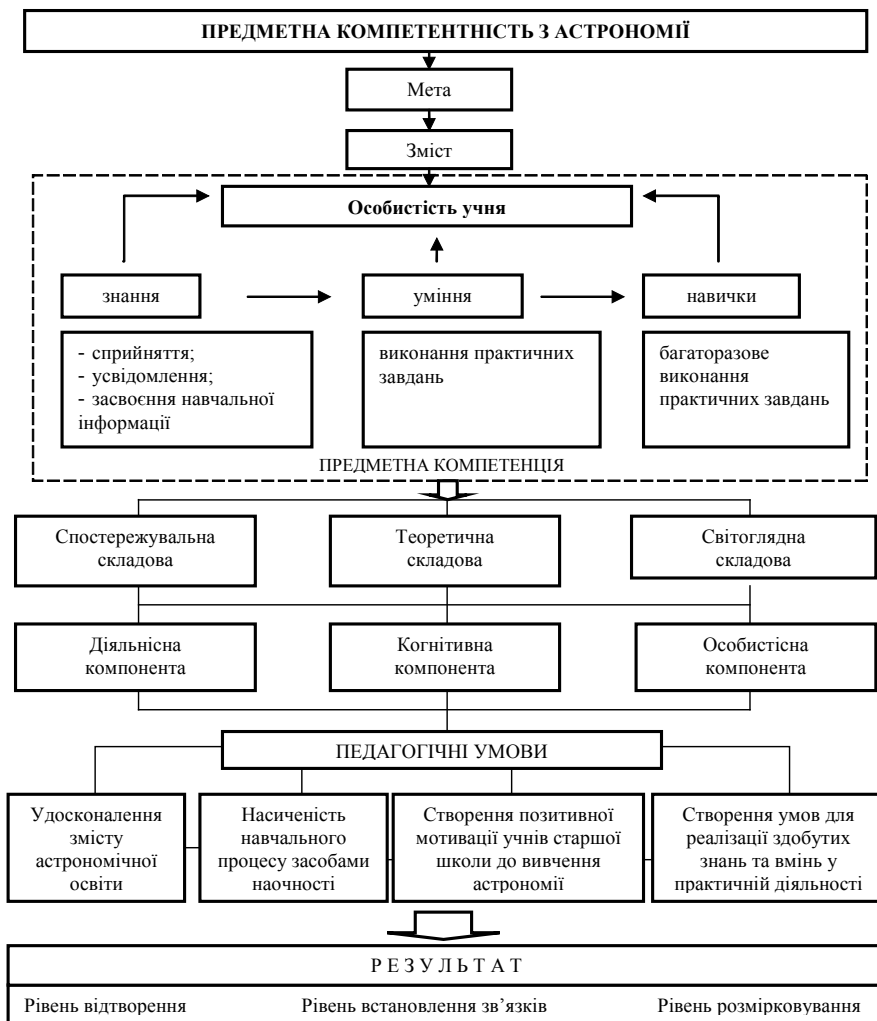


Рис. 1. Модель формування предметної компетентності з астрономії

фізичних законів, за якими вони відбуваються, виконувати побудову гіпотез та їх обґрунтування. Процес розв'язування задач з астрономії виконує різні функції: «... засіб усвідомлення і засвоєння досліджуваних понять, явищ і закономірностей, метод вдосконалення знань і спосіб формування логіко-аналітичних умінь, засіб повторення пройденого, спосіб зв'язку курсу з життєвими явищами і виробничими процесами в усіх їх різновидах, засіб створення проблемних ситуацій, спосіб вивчення нового матеріалу» [8].

Вимоги до теоретичної складової предметної компетентності учнів старших класів, на нашу думку, є такими: знати загальні методи та способи розв'язування астрономічних задач; використовувати різні прийоми розв'язку задач; вміти відтворювати послідовність розв'язування задач; вміти працювати з атласами та таблицями; знати критерії класифікації каталогів.

Основа світоглядної складової складає: формування в учнів системи астрономічних знань на основі сучасних астрофізичних теорій (наукових фактів, понять, моделей, законів, принципів); розвиток в учнів здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці; оволодіння учнями методологією природничонаукового пізнання і науковим стилем мислення, усвідомлення суті астрономічної картини світу та застосування їх для пояснення різних астрономічних явищ і процесів; формування наукового світогляду учнів, розкриття ролі астрономічного знання в житті людини і суспільному розвитку, висвітлення етичних проблем наукового пізнання, формування екологічної культури людини засобами астрономії.

Проблему формування світогляду розглядає у своїй роботі І. Бургун [2]. Як основні компоненти світогляду, виділяються ідея та переконання, ідея виступає основою переконань. Світогляд розглядають як узагальнені знання про людину та оточуючий її світ, які переходять в характерний для людини спосіб бачення, розуміння, аналізу та оцінювання дійсності; як узагальнені уявлення про людину та світ,

систему переконань, принципів та ідеалів; як якість особистості, яка дає можливість вірно оцінювати навколишній світ та місце людини в ньому. Світогляд є формою суспільної свідомості людини, через яку вона сприймає оточуючу дійсність. У світогляді поєднуються об'єктивні знання про світ та місце людини в ньому; світогляд кожної людини формується власним шляхом у процесі її діяльності, включає погляди і переконання [2]. Формування знань про оточуючу дійсність є важливою функцією науки, система наукових знань інтерпретує результати пізнання та сприймання людиною навколишньої дійсності й складає наукову картину світу. Переконання, в свою чергу, є найважливішим компонентом світогляду, а погляди людини визначають точку зору на зміст найважливіших явищ природи.

Виділено дві групи показників сформованості наукового світогляду: перша група виявляє якості знань учнів про наукову картину світу, повноту, точність, глибину, систематизованість і систематичність; друга група пов'язана з готовністю учнів до реалізації світоглядної функції наукової картини світу: пояснювальної, оцінної, практичної [2].

Виділимо критерії світоглядної складової предметної компетентності учня старшої школи: знати зміст сучасних астрономічних теорій; мати переконання про наукову картину світу; розуміти та пояснювати природні явища; розкривати роль та місце астрономічної науки в житті людини; використовувати набуті знання з астрономії в пізнавальній практиці.

Розвиток всіх складових предметної компетентності з астрономії дає можливість формувати науково-практичну компетентність, яка є ключовою.

Система астрономічних знань складають наступні структурні елементи: явища, об'єкти, факти, основою яких є спостереження; поняття закономірності, які формуються в результаті аналізу явищ, об'єктів, фактів; теорії, які пояснюють явища, факти, закономірності; астрономічна картина світу. Повноцінне засвоєння астрономічних знань можливе лише на теоретичному рівні пізнання.

Астрономічний матеріал, як правило, містить явища добре відомі із повсякденного життя (зміна дня і ночі, сезонні зміни тривалості доби тощо). Вивчення природничо-наукових предметів в основній школі проводиться на феноменологічній основі, з опорою на життєвий досвід учнів, який включає різноманітні знання про світ і явища, які в ньому відбуваються. На думку Л. Зоріної, життєвий досвід учнів є багатоплановим, багаторівневим комплексом знань і вмій. При організації навчання астрономії характерна опора на деякі складові комплексу: життєві знання про природні явища, інформація з області техніки, географії, космонавтики, деяких вмій користування технічними установками [6].

Перед поясненням явища, необхідний фактичний матеріал. Ним є спостереження за зоряним небом, рухом Сонця, Місяця, планет. Шлях розвитку науки про Всесвіт починається з розв'язку проблем переходу від видимого до істинного. Спостереження відіграють важливу роль у формуванні астрономічного знання і наукового світогляду учнів. Об'єкти астрономічних спостережень доступні і захоплюючі, вони створюють позитивну мотивацію до навчання. Спостереження можна розглядати як перший крок до наукового пізнання оточуючого світу.

Знання оцінюються не за вербальним їх відтворенням, а за орієнтирною функцією і вміннями, за мірою повноти, узагальненості й систематичності. Формування астрономічних знань є лише однією з цілей навчання. Проте саме з ними пов'язане формування предметної компетентності. Традиційно знання існують у двох видах: як колективний досвід і особистий досвід. Навчальний предмет як дидактично обґрунтована система знань і вмій, узагальнених з однією галузі науки є результатом формування колективного досвіду. Формування предметної компетентності учнів у процесі навчання можливо лише шляхом переходу такої системи знань в особистісно значущу.

Наука в цілому є системою знань про об'єкти пізнання відповідної області дослідження. На етапі предметного пізнання певної області, зокрема, астрономії, відповідно

множині основних об'єктів вивчення утворюються відносно самостійні стійкі системи знань. Початковий етап розвитку людського пізнання в певній предметній області починається з емпіричного рівня пізнання в даній області. Емпіричний рівень характеризується можливістю опису і передбаченням фактів, властивостей і явищ предметної області, але не дає їм пояснення. На теоретичному рівні предметного пізнання формується понятійний апарат – сукупність термінів, понять, визначень і категорійний апарат, мета яких – створення теоретичних основ відповідної науки. Тому важливо організовувати освітній процес учнів таким чином, щоб розв'язування навчальних задач забезпечувало роботу з різними джерелами інформації.

Поняття є найбільш широкою й загальною формою мислення, вони лежать в основі всього багатства знань, які були накопичені людством за час існування. Понятійний апарат астрономії є узагальненою сукупністю системи понять і категорій предметної області, яка формується за певними спільними для них і відмінними для інших ознаками.

Саме у формі понять відбувається процес засвоєння учнями системи наукових знань. На відміну від буденних, наукові поняття мають високий ступінь абстрактності. Формування понять, які ґрунтуються на особистісному досвіді учнів та характеризуються несистемністю та неусвідомленістю протягом предметного навчання повинні бути уточнені та доповнені науковими поняттями. Без засвоєння понятійного апарату астрономічної теорії, не можна говорити про ефективність і результативність навчального процесу.

Важливе місце в предметній області астрономії займають астрономічні явища. Для їх пояснення потрібно робити акцент на зовнішні ознаки даного явища та умови, за яких воно відбувається; на зв'язки даного явища з іншими; на астрономічні величини, які його характеризують.

Вибір форм організації навчальної діяльності учнів повинен здійснюватися з урахуванням структури предметної компетентності: завдання повинні мати практичний та прикладний характер, для виконання яких учні повинні володіти основними знаннями з астрономії; необхідно забезпечити різноманіття форм організації навчальної діяльності учнів під час вивчення астрономії; надання можливості учню обирати вид діяльності, який йому подобається і дає можливість повною мірою проявити свої здібності (див. *табл. 1*).

**Висновки.** Запропонована нами модель до підходу формування предметної компетентності з астрономії побудована на дослідженнях різних науковців та власних висновках охоплює мету навчально-пізнавального процесу його зміст, складові та компоненти предметної компетентності з астрономії, педагогічні умови, критерії оцінювання результатів навчання і особисті якості учня, що у своєму взаємозв'язку і єдності забезпечують якісне формування предметної компетентності з астрономії в учнів старших класів.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у подальших пошуках методів розкриття і формування предметної компетентності з астрономії в учнів старшої школи.

#### Список використаних джерел:

1. Богомолов Л.Н. Компетентностный подход к отбору содержания образования: На примере формирования компетенции избирателей [Текст] / Л.Н. Богомолов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – № 2. – С. 19-21.
2. Бургун І.В. Формування наукового світогляду учнів основної школи у навчанні фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / І.В. Бургун. – К., 2001. – 296 с.
3. Величко С.П. Особливості розв'язування задач професійного спрямування при навчанні фізики пілотів за допомогою програмних засобів навчання / С.П. Величко, О.В. Задорожна // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 108-111.
4. Життєва компетентність особистості : наук.-метод. посіб. / за ред. Л.В. Сохань, І.Г. Єрмакова та ін. – К. : Богдана, 2003. – 520 с.

Таблиця 1

Значення різних видів навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі формування предметної компетентності з астрономії

Види навчально-пізнавальної діяльності учнів	Значення у формуванні предметної компетентності
Розв'язування задач:	уміння аналізувати умову задачі, виділяти головне;
а) кількісні	уміння застосовувати астрономічні та фізичні закони для знаходження шуканої астрономічної величини.
б) якісні	уміння аналізувати умову задачі, використовувати набуті знання з астрономії для пояснення астрономічних явищ, описаних в задачі.
в) експериментальні	знання астрономічних величин та приладів, необхідних для їх вимірювання; уміння працювати з астрономічними приладами; уміння використовувати дані каталогів та атласів для розв'язування задач; уміння застосовувати математичні співвідношення для розрахунку астрономічних величин.
Конструювання приладів	уміння пояснити фізичні явища, які лежать в основі роботи астрономічного приладу; уміння пояснити принципи роботи приладу; уміння користуватися виготовленим приладом для демонстрації астрономічних явищ або закономірностей при проведенні астрономічних спостережень.
Спостереження	уміння розрізнити та перелічити астрономічні об'єкти на зоряному небі під час спостережень неозброєним оком, із застосуванням астрономічного обладнання; уміння використовувати фізичні залежності (закони) для знаходження астрономічних величин; уміння самостійно обирати прилади для спостереження, налаштувати їх та проводити астрономічні спостереження.
Навчально-дослідна робота	уміння пояснити принципи роботи установки; уміння пояснити астрономічні явища, які вивчаються, з точки зору астрономічного знання та фізичних закономірностей; знання астрономічних приладів, правила їх експлуатації та уміння ними користуватися; уміння зібрати установку для вивчення певного астрономічного явища у конкретній роботі; вміння співставляти дані різних джерел, на основі яких формують власне трактування поставленої проблеми.
Міжпредметні проекти	уміння пояснити астрономічні явища та закономірності, використовуючи набуті знання; уміння використовувати основні співвідношення для здійснення розрахунків; уміння користуватися астрономічними приладами для виконання необхідного дослідження, спостереження; вміння розрізнити наукові факти від псевдонаукових.

5. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании / И.А. Зимняя // Труды методологического семинара «Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы». – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 40 с.
6. Зорина Л.Я. Дидактические аспекты естественно-научного образования / Л.Я. Зорина. – М. : Изд. РАО, 1993. – 163 с.
7. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О.В. Овчарук. – К. : К.І.С. 2004. – 112 с.
8. Муравський С.А. Формування предметної компетентності студентів у процесі розв'язування фізичних задач / С.А. Муравський // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-вітчужним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 159-161.

9. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос», 2002. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
10. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : монографія / В.Д. Шарко. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.
11. Шкловська О.Н. Формування читацької компетенції старшокласників у процесі вивчення зарубіжної літератури [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Шкловська Олена Наумівна ; Запоріж. нац. ун-т. – Запоріжжя, 2007. – 230 с.

**Т. В. Панченко**

*Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова*

#### СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПО АСТРОНОМИИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ

В предлагаемой нами статье рассмотрено содержание предметной компетентности по астрономии учеников старшей школы. Проанализированы и обобщены научные работы различных исследователей по данной теме. Дано определение предметной компетентности ученика старшей школы. Описаны этапы развития предметной компетентности по астрономии и ее составляющие: мировоззренческая, наблюдательная, теоретическая. Выделены и описаны структурные элементы системы астрономических знаний, значение различных видов учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе формирования предметной компетентности по астрономии (решения задач, конструирование приборов, наблюдения, учебно-исследовательская работа, межпредметные проекты). На основе сделанных в ходе исследования обобщений и выводов описано модель формирования предметной компетентности по астрономии, которая раскрывает ее составляющие, компоненты и педагогические условия формирования, критерии оценки результатов.

**Ключевые слова:** предметная компетентность, астрономия, учебно-познавательная деятельность, теоретическая модель.

**T. W. Panchenko**

*National Pedagogical Dragomanov University*

#### CONTENTS OF ASTRONOMY COMPETENCE HIGH SCHOOL STUDENTS

This article reviews our proposed Contents competence in astronomy high school students. Analyzed and summarized the scientific work of various researchers on the topic. The definition of subject competence student high school. We describe the stages of development of subject expertise in astronomy and its components: philosophical, observational, theoretical. Selected and described structural elements of astronomy, the value of different types of teaching and learning of students in the process of subject expertise in astronomy (solving, construction equipment, supervision, training and research work, interdisciplinary projects). Based on studies made during generalizations and conclusions described model formation predmetnoyi kompetentnosti on astronomy, which reveals its constituent components and pedagogical conditions of formation evaluation criteria results.

**Key words:** subject matter expertise, astronomy, teaching and learning activities, the theoretical model.

*Отримано: 1.07.2014*

О. П. Панчук, Н. П. Панчук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: o-panchuk@mail.ru

## РОЗВИТОК ПЕДАГОГІЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ОСВІТИ

У статті розглянуто значення компетентнісного підходу при підготовці майбутніх фахівців, під яким розуміється спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток ключових і предметних компетентностей особистості. Обґрунтована необхідність вдосконалення системи професійної підготовки майбутніх учителів на основі раціонального поєднання традиційних та інноваційних форм організації навчального процесу, методів і засобів навчання.

Також у результаті дослідження встановлено, що питанням організації та впровадженні компетентнісного підходу і контролю за навчально-виховним процесом приділяється значна увага, але результати досліджень переважно стосуються здійснення цього етапу діяльності лише учнів. Проблема ж підготовки вчителів до здійснення контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів залишається до кінця не розв'язаною. У дидактиці вищої школи не достатньо обґрунтований підхід до визначення мети і змісту контролю, не розроблені об'єктивні вимоги до якості знань. Відсутність дидактичних технологій навчання майбутніх вчителів культурі контролю-оцінної діяльності знижує рівень професійної підготовки випускників педагогічних навчальних закладів до їх майбутньої самостійної роботи на освітянській ниві.

**Ключові слова:** компетенція, компетентність, контроль, оцінювання, професійна компетентність.

**Вступ.** Спрямованість системи освіти на пріоритети засвоєння лише системи знань, яка була традиційною й виправданою ще кілька десятиліть тому, вже не відповідає сучасному соціальному замовленню, яке вимагає виховання самостійних, ініціативних і відповідальних членів суспільства, здатних ефективно взаємодіяти у розв'язанні соціальних, виробничих та економічних завдань. Розв'язання цих завдань потребує істотного посилення самостійної та продуктивної діяльності майбутніх спеціалістів, розвитку їхніх особистісних якостей і творчих здібностей, умінь самостійно здобувати нові знання і розв'язувати проблеми, орієнтуватись у суспільному житті [1].

Україна була і є активним учасником цих процесів. Обрані шляхи модернізації вищої освіти України співзвучні з загальноєвропейськими підходами. Принципи Болонської декларації повною мірою вирішено запровадити у 2010 році, а 2005-й визначено як проміжний етап моніторингу зробленого. Всі ці процеси змінюють підходи до формування змісту вищої освіти педагогічних працівників: пріоритетність інтегративного підходу посилює світоглядно-культурологічну підготовку фахівця.

**Основний матеріал.** Наприкінці минулого століття розвинуті країни Європи, США, Канада, Нова Зеландія розпочали ґрунтовну дискусію навколо того, як озброїти людину необхідними знаннями та вміннями для забезпечення її гармонійної взаємодії з технологічним суспільством, що швидко розвивається. Як показує аналіз досвіду цих та інших країн, одним із шляхів оновлення змісту освіти і технологій навчання, узгодження їх із сучасними потребами, інтеграції до світового освітнього простору є орієнтація навчально-пізнавальної діяльності на компетентнісний підхід та створення ефективних механізмів його запровадження.

У зв'язку зі вступом України до співдружності європейських країн, які підписали Болонську угоду, актуальною стала проблема переходу на інші показники якості підготовки випускників навчальних закладів, серед яких провідне місце посідає компетентність [6]. Реформування освіти в Україні є складовою процесів оновлення освітніх систем, що відбуваються протягом останніх двадцяти років у європейських країнах і пов'язані з визнанням значущості знань як рушія суспільного добробуту та прогресу. Ці зміни стосуються створення нових освітніх стандартів, оновлення та перегляду навчальних програм, змісту навчально-дидактичних матеріалів, форм і методів навчання.

Наразі серед української педагогічної громадськості, на сторінках педагогічної преси, у нормативних документах, що регламентують розвиток освітніх процесів, все частіше ставиться питання про необхідність запровадження компетентнісного підходу до навчально-пізнавальної діяльності. Він породжує безліч дискусій як на міжнародному, так і на національному рівнях різних країн. Учені європейських країн вважають, що набуття молоддю знань, умінь і навичок, спрямоване на їх трансформацію в компетентності, сприяє інтелектуальному і культурному розвитку особистості, фор-

муванню в неї здібності швидко реагувати на запити часу. Новий компетентнісний підхід до змісту освіти, на думку вчених, полягає в уникненні «знань як соціокультурної форми» та заміні їх іншими культурними формами. Вони вважають, що необхідно відмовитись не від знань взагалі, а від знань «про всяк випадок», тобто перейти до розуміння того, що є «знання як такі» [5, с.34].

Аналіз психолого-педагогічних досліджень з проблеми підвищення компетентності ґрунтується на розкритті сутності основних, ключових понять. Вже тепер можна говорити про деякі концептуальні положення, як загальноприйняті. Готовність українських педагогів до впровадження компетентнісного підходу в навчальний процес є не тільки декларованою в Державних освітніх стандартах, але вже й зроблено перші кроки до його впровадження. Досить активно протягом останнього десятиліття його застосовують вітчизняні освітяни. Більшість українських педагогів під терміном «компетентія» розуміються насамперед повноваження якої-небудь організації, установи або особистості. У рамках власної компетентції особистість може бути компетентною або некомпетентною в певних питаннях, тобто мати компетентність у певній сфері діяльності. Оскільки йдеться про процес навчання і розвитку особистості, що відбувається в системі освіти, то одним із результатів освіти і буде оволодіння людиною цілою низкою компетентцій, які є необхідними в різних діяльнісних сферах суспільного життя.

Українські словники відносять термін «компетентний» до тієї особи, яка має достатні знання в якій-небудь галузі, з чим-небудь добре обізнана, кваліфікована [9]. Педагог О.В. Овчарук компетентність визначає як здатність до виконання діяльності, що включає змістовий компонент (знання) і процесуальний (уміння та навички). На думку вченого, «... компетентна людина повинна не тільки розуміти сутність проблеми, але й уміти розв'язувати її практично, тобто володіти методом (знання + уміння) її розв'язання». Формулу компетентності можна виразити сумою мобільності знання, гнучкості методу і критичності мислення. Компетентність – це здатність (уміння) діяти на основі отриманих знань. Компетентність передбачає накопичення досвіду самостійної діяльності на основі універсальних знань [5, с.34].

А дослідник І.Г. Єрмаков під компетентністю розглядає знання, вміння, життєвий досвід особистості, необхідні для розв'язання життєвих завдань і продуктивного життя як індивідуального проєкту [2]. Соціально компетентна людина здатна: приймати свої рішення і прагнути до розуміння власних почуттів та вимог; блокувати особисту невпевненість; знати, як досягти мети найефективнішим способом; правильно розуміти бажання, очікування й вимоги інших людей; розуміти, як з урахуванням окремих обставин і часу поводитись, беручи до уваги інтереси інших людей; усвідомлювати, що соціальна компетентність не має нічого спільного з агресивністю і передбачає повагу до прав та обов'язків інших.

Педагогічна компетентність – це інтегрований результат діяльності педагогів, який ґрунтується на сумі отрима-

них у процесі освітньої діяльності знань, і виявляється у вміннях, що необхідні для сучасної педагогічної діяльності. Компетентності є тими індикаторами, які дають змогу визначити готовність випускника до життя, його подальший особистий розвиток й активну участь в житті суспільства. Саме розвиток в особистості життєво важливих компетентностей може дати людині можливість орієнтуватись у сучасному суспільстві, інформаційному просторі, швидкозмінному ринку праці, подальшому здобутті освіти. В «Стратегії реформування освіти в Україні», розвиваючи поняття життєвої компетентності, наголошується, що її зміст визначає осмислення свого призначення, своєї долі, життєвих цілей, сенсу життя [10].

Як інтегральний соціально-особистісно-поведінковий феномен, компетентність поєднує в собі мотиваційно-ціннісний, когнітивний і діяльнісний компоненти. На сучасному етапі компетентність пояснюють як інтелектуально і особистісно обумовлений життєвий досвід соціально-професійної життєдіяльності людини, який ґрунтується на знаннях, уміннях, цінностях і нахилах, набутих в процесі навчання. Тому основним завданням вищих навчальних закладів сьогодні виступає формування і збагачення професійного досвіду фахівця. У педагогічних освітніх закладах – це досвід організації та управління пізнавальною діяльністю учнів.

Диференціація понять «компетенція» та «компетентність», на думку російських учених В.В. Краєвського та А.В. Хуторського, дозволяє зробити висновок, що компетенція – це набір можливостей, здібностей, знань, умінь і навичок у певній галузі, а компетентність – рівень володіння цим потенціалом, характеристика самого суб'єкта, що показує рівень володіння компетенціями. Поняття компетенції вони трактують як загальну здібність людини, що ґрунтується на знаннях, досвіді, цінностях, нахилах, набутих у навчанні. Згідно з цим, учені вважають за потрібне ввести поняття «освітні компетенції» як складні узагальнені способи діяльності, якими оволодівають під час навчання, і компетентність як їх наявність, як результат набуття компетенцій. Науковці зазначають, що загальноосвітні компетенції відносяться не до всіх видів діяльності, в яких бере участь людина, а тільки до тих, що охоплюють основні освітні сфери і навчальні предмети [3].

Отже, можна вважати, що компетенція – загальна здатність, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, набутих завдяки навчанню. Поняття компетентності не зводиться лише до знань і навичок, а належить до сфери складних умінь та якостей особистості. Сучасні філософи торкаючись проблеми відбору базових компетенцій (вони ще називають їх універсальними) вважають, що ключова компетенція – це та, що найбільш універсальна для різних видів діяльності, її можна умовно назвати «здатністю до діяльності».

Формування педагогічних компетентностей неможливе, якщо впливати на особистість однобічно. Тому слід формувати певні групи компетенцій, які в сукупності дають змогу сказати про розвиток та еволюцію майбутнього фахівця. Серед основних груп компетенцій, яких потребує сучасне життя, є:

- соціальні, пов'язані з готовністю брати на себе відповідальність, бути активним у прийнятті рішень, у функціонуванні і розвитку демократичних інститутів суспільства;
- полікультурні – стосуються розуміння несхожості людей, взаємоповаги до їхньої мови, релігії, культури тощо;
- комунікативні – передбачають опанування важливим у роботі та суспільному житті усним і писемним спілкуванням, оволодіння кількома мовами;
- інформаційні, зумовлені зростанням ролі інформації в сучасному суспільстві та передбачають оволодіння інформаційними технологіями, уміннями здобувати, осмислювати і використовувати різноманітну інформацію;
- саморозвитку та самоосвіти, пов'язані з потребою і готовністю постійно навчатися як у професійному відношенні, так і в особистому та суспільному житті;
- компетенції, що реалізуються у прагненні та здатності до раціональної продуктивної, творчої діяльності.

Знаючи особливості кожної з груп компетенцій, можна акцентувати увагу на формуванні педагогічної компетентності

вчителів окремих дисциплін. Автори російських освітніх стандартів, підкреслюють, що в комплексності освітніх компетенцій закладено додаткову можливість представлення освітніх стандартів у системному вигляді, що допускає визначення чітких критеріїв з метою перевірки успішності їх засвоєння учнями. Аналізуючи вимоги до рівня підготовки випускників, можна стверджувати, що освітні компетенції виступають інтегральними характеристиками якості підготовки випускників, які пов'язані з їх здатністю до цільового осмисленого застосування комплексу знань, умінь і способів діяльності щодо визначеного міждисциплінарного кола питань [3].

Критерії сформованості досліджуваної компетентності визначаються на основі двох параметрів: особистісного й діяльнісного, за якими формується оцінка педагогічної компетентності викладачів.

Кожен критерій розкриває система емпіричних показників:

- мотиваційно-цілепокладальний критерій – готовність та інтерес до методичної роботи, постановка й усвідомлення цілей методичної діяльності, наявність мотивів досягнення мети й підвищення кваліфікації, пізнання, творчості;
- аксіологічний критерій – усвідомлення цінностей методичних знань, задоволення методичною діяльністю, визнання пріоритетності суб'єкт-суб'єктних стосунків у педагогічній діяльності;
- когнітивний критерій – наявність методичних знань, здатність застосовувати їх у нових умовах; уміння кваліфікувати й систематизувати методичні явища та виокремлювати методичні проблеми, аналізувати і розв'язувати їх; володіння активними методами виховної діяльності й практична участь в ній;
- операційний критерій – ефективність і продуктивність методичної діяльності; оволодіння методичними вміннями;
- аналітико-рефлексивний критерій – оволодіння аналітичними й оцінно-інформаційними вміннями; методична рефлексія, самокритичність, самооцінка;
- індивідуально-творчий критерій – гнучкість і варіативність методичного мислення, наявність творчих здібностей, зростання динаміки творчої активності в методичній діяльності, готовність до педагогічної творчості.

Згідно з цими критеріями виокремлюються й основні етапи формування педагогічної компетентності вчителів:

- діагностичний – виявлення початкового рівня сформованості компетентності;
- організаційно-діяльнісний – забезпечення високого рівня знань про особливості методичної діяльності педагогів за сучасних умов;
- оцінно-рефлексивний – об'єктивна оцінка рівня сформованості професійної компетентності викладача.

Як свідчить педагогічна практика, майбутнього вчителя готують до виконання таких функцій:

- управлінської – виступати в ролі керівника, тобто керувати навчально-пізнавальною діяльністю учнів;
- менеджерської – бути інструктором, який допомагає учням у визначенні ресурсів виконання навчальних завдань;
- контролюючої – виступати в ролі оцінювача, коли потрібно контролювати й оцінювати навчальні досягнення учнів;
- організуючої – бути в ролі організатора різнопланової діяльності учнів;
- навчальної – виступати в ролі носія знань, бути провідником на шляху здобуття учнями освіти;
- діагностично-прогностичної – виступати в ролі дослідника при визначенні реального ступеня навченості та розвитку учнів і прогнозуванні на цій основі їх освітніх траєкторій.

Основним завданням вищих навчальних закладів сьогодні виступає формування і збагачення професійного досвіду фахівця. У педагогічних навчальних закладах – це досвід організації та управління пізнавальною діяльністю учнів. У структурі зазначеного досвіду педагогічної діяльності вчителя можна виділити такі складові: цілепокладання, проектування, планування, організація, управління, оцінювання (рефлексія).

Кожна з них є системним елементом і вимагає створення спеціальних умов для свого формування і розвитку.

Для формування педагогічної компетентності майбутніх учителів варто враховувати характерні особливості. Завдання, які потрібно ставити в процесі розв'язання проблеми формування фахової компетентності мають бути зорієнтованими на:

- збагачення новими знаннями культурного, загальнолюдського, наукового, екологічного характеру;
- врахування когнітивної структури особистості;
- формування вміння інтерпретувати фактичний матеріал у розуміння процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі;
- визначення оптимальності обраної лінії поведінки відповідно до колективу спілкування, певного виду діяльності [8, с.36].

Основними способами оновлення підходів для підвищення компетентності майбутніх учителів є:

- вивчення кількісного та якісного складу їхнього фахового методичного об'єднання;
- діагностика професійних рис учителя, якісний аналіз поточних, кінцевих та перспективних напрямів роботи;
- порівняння ефективності різних форм методичної роботи, вибір найоптимальніших;
- системність у використанні різних форм та методів роботи;
- створення сприятливих умов для самоосвіти та професійного самовдосконалення вчителів у педагогічному колективі.

У сучасній психолого-педагогічній літературі питанням організації контролю приділяється значна увага, але результати досліджень переважно стосуються здійснення цього етапу діяльності лише учнів. Проблема ж підготовки вчителів до здійснення контролю й оцінювання навчальних досягнень учнів залишається до кінця не розв'язаною. У дидактиці вищої школи не достатньо обґрунтований підхід до визначення мети і змісту контролю, не розроблені об'єктивні вимоги до якості знань. Відсутність дидактичних технологій навчання майбутніх вчителів культурі контрольно-оцінної діяльності знижує рівень професійної підготовки випускників педагогічних навчальних закладів до їх майбутньої самостійної роботи на освітній ниві.

Підготовка вчителя мала б завжди супроводжуватися взаємозумовленим поєднанням стандартів середньої та вищої освіти. Однак сьогодні ще спостерігаємо значну незгодженість між ними. Існують також помітні прогалини у створенні предметних дидактик. Тому проблему фахового становлення майбутнього учителя варто розглядати через процедуру створення дієвих предметних стандартів та дидактик, на шляху надійної «фільтрації» методологічних орієнтирів сучасних наук (*педагогіка, психологія, фізіологія, методика, філософія, кібернетика та ін.*) від позірних пріоритетів (*наявних стереотипів*) традиційних схем навчання.

**Висновок.** Приєднання України до Болонського процесу змінює підходи до формування змісту вищої освіти педагогічних працівників: пріоритетність інтегративного підходу посилює світоглядно-культурологічну підготовку фахівця. Ми вважаємо, що це спричиняє певну трансформацію змісту поняття «професійна компетентність учителя» і актуалізує проблему підготовки педагогів із належним рівнем професійної компетентності для роботи в загальноосвітніх навчальних закладах. На нашу думку, удосконалюючи професійну майстерність майбутнього вчителя, можна досягти позитивного результату в зміні ролі вчителя в процесі навчання, де головним аспектом стає не передача інформації, а вироблення механізмів її цільового пошуку, вміння трансформувати теоретичні відомості в розв'язанні практичних, нестандартних завдань, активно розв'язувати фахові проблеми та презентувати результати своєї діяльності.

#### Список використаних джерел:

1. Безверха В.С. Дидактична модель якості знань (умінь) як основа стандартизації їх контролю / В.С. Безверха //

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Стандарти середньої освіти. Проблеми, пошуки, перспективи”. – К. : ІЗМН, 1996. – С. 38-39.

2. Життєва компетентність особистості : науково-методичний посібник / за ред. Л.В. Сохань, І.Г. Єрмакова. – К. : Богдана, 2005. – 520 с.
3. Краевский В.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах / В.В. Краевский, А.В. Хуторской // Педагогика. – 2003. – № 3. – С. 3-10.
4. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О.В. Овчарука. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с.
5. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О. Овчарук // Директор школи. Україна. – 2005. – № 3. – С. 31-34.
6. Освіта в контексті стратегічних завдань розвитку України // Директор школи. Україна. – 2005. – № 5. – С. 3-7.
7. Пометун О.М. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / О.М. Пометун // Рідна школа. – 2005. – № 9-1. – С. 60-65.
8. Родигіна І.В. Компетентісно орієнтований підхід до навчання / І.В. Родигіна. – Х. : Основа, 2005. – 96 с.
9. Словник іншомовних слів / уклад. Л.О. Пустовіт та ін. – К. : Довіра, 2000. – 1018 с.
10. Стратегія реформування освіти в Україні : рекомендації з освітньої політики. – К. : К.І.С., 2003. – 296 с.

**А. П. Панчук, Н. П. Панчук**

*Каменець-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка*

#### РАЗВИТИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

В статье рассмотрены значение компетентностного подхода при подготовке будущих специалистов, под которым понимается направленность образовательного процесса на формирование и развитие ключевых и предметных компетенций личности. Обоснована необходимость совершенствования системы профессиональной подготовки будущих учителей на основе рационального сочетания традиционных и инновационных форм организации учебного процесса, методов и средств обучения.

Также в результате исследования установлено, что вопросам организации и внедрения компетентностного подхода и контроля за учебно-воспитательным процессом уделяется значительное внимание, но результаты исследований преимущественно касаются этапа деятельности только учеников. Проблема же подготовки учителей к осуществлению контроля и оценки знаний учащихся остается до конца не решенной. В дидактике высшей школы не достаточно обоснованный подход к определению целей и содержания контроля, не разработаны объективные требования к качеству знаний. Отсутствие дидактических технологий обучения будущих учителей культуре контрольно-оценочной деятельности снижает уровень профессиональной подготовки выпускников педагогических учебных заведений к будущей самостоятельной работе педагога.

**Ключевые слова:** компетенция, компетентность, контроль, оценка, профессиональная компетентность.

**О. Р. Panchuk, N.P. Panchuk**

*Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University*

#### THE DEVELOPMENT OF THE PEDAGOGICAL COMPETENCES OF FUTURE TEACHERS IN THE CONDITIONS OF REFORMATION OF EDUCATION

In this article the importance of competence approach in preparing future professionals, which refers to the orientation of the educational process in the formation and development of key competencies and subject personality. The necessity of improvement of professional training of teachers on the basis of a rational combination of traditional and innovative forms of educational process, methods and tools for learning.

The study also found that the organization and implementation of competence-based approach and control of the educational process received considerable attention, but the results of studies mainly concern the implementation of this phase of only students. The problem of training teachers for the implementation of monitoring and assessment of student achievements is still not completely solved. In the didactics of high school is not well-founded approach to the definition of the purpose



and content control are not developed objective requirements for knowledge. Lack of instructional technology training future teachers a culture of control and evaluation activity reduces the

level of training of graduates of teacher training institutions to their future independent work on the educational field.

**Key words:** competence, competence, control, evaluation, professional competence.

Отримано: 15.06.2014

УДК 371.2(09)

М. І. Садовий, О. М. Трифонова

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка  
e-mail: olena\_trifonova@mail.ru

## ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

У міру розвитку в Україні інформаційного суспільства перед педагогічними вищими навчальними закладами всі гостріше постає проблема якості підготовки фахівців, зокрема, вчителів технологій, здатних до самоудосконалення та самоорганізації. Одним з шляхів вирішення проблеми полягає у формуванні у майбутніх педагогів синергетичного типу мислення. Відповідно, підготовка до професійної діяльності майбутніх учителів технологій потребує засвоєння методів, принципів, закономірностей синергетики. Ми розглядаємо синергетику, як науку, що займається вивченням систем, що складаються з багатьох підсистем самої різної природи і описує, яким чином взаємодія таких підсистем приводить до виникнення більш удосконалених і стійкіших структур. В цьому зв'язку для забезпечення формування зазначених компетентностей ми розробили навчальний план підготовки магістрів спеціальності «Технологічна освіта», яким передбачено вивчення дисципліни «Синергетика в педагогічній освіті».

**Ключові слова:** підготовка вчителів технологій, синергетичний підхід, синергетичне мислення, навчальна дисципліна.

**Постановка проблеми.** Традиційно мета освіти в епоху становлення індустріального суспільства була зорієнтована на надання суб'єктам навчання якомога більшої кількості теоретичних знань з того чи іншого навчального предмету. У XIX-XX століттях така освітня парадигма досить вдало виконувала свою функцію, забезпечувала запровадження науково-технічного прогресу у життя. Одночасно з позитивними зрушеннями накопилось немає руйнацьких тенденцій. Лавина новітніх знань починає переважувати потенційні можливості молоді охопити всю суму знань, накопичену людством за період свого існування. Обсяг інформації зростає щороку в двічі (в окремих областях навіть і більше). За цих умов традиційна освітня парадигма простого накопичення знань не в змозі забезпечити подальший поступальний розвиток людства. На порядок денний постала проблема побудови суспільства, заснованого на знаннях, яке дістало назву інформаційного.

Зазнають значних змін і вимоги роботодавців до рівня підготовки як випускників загальноосвітніх, так і фахівців з вищою освітою. Тепер (в епоху інформаційного суспільства) ринок освіти та праці цікавить не сумарний набір теоретичних знань, а комплекс компетентностей у таких галузях діяльності, як інтелектуальна, громадянська, правова, комунікаційна, інформаційна та інші. Інтегровано вони повинні забезпечити формування таких якостей фахівця, які дають можливість особистості самостійно вирішувати проблеми, що виникають під час роботи чи навчання, а також постійно самовдосконалюватись, самоутверджуватись, організовувати самоосвіту впродовж усього життя.

Окреслена проблема вдосконалення системи підготовки фахівців не обійшла осторонь і педагогічну галузь, зокрема, підготовку вчителів технологій. Адже саме ці фахівці покликані виховати у школярів любов до праці, сформувати відчуття краси та гармонії, бажання освоювати все нові і нові технології, що стрімко та невинно змінюються та удосконалюються у бурхливому суспільному житті.

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [1] визначає, що основною умовою реалізації технологічного компонента є технологічна та інформаційна діяльність, що проводиться від появи творчого задуму до реалізації його в готовому продукті. При цьому завданнями навчання технологій є:

- формування цілісного уявлення про розвиток матеріального виробництва, роль техніки, проектування і технологій у розвитку суспільства;
- ознайомлення учнів із виробничим середовищем, традиційними, сучасними і перспективними технологіями обробки матеріалів, декоративно-ужитковим мистецтвом;
- формування здатності розвивати надбання рідної культури з використанням засобів декоративно-ужиткового мистецтва;

- набуття учнями досвіду провадження технологічної діяльності, партнерської взаємодії і ціннісних ставлень до трудових традицій;
- розвиток технологічних умінь і навичок учнів;
- усвідомлення учнями значущості ролі технологій як практичного втілення наукових знань;
- реалізація здібностей та інтересів учнів у сфері технологічної діяльності;
- створення умов для самореалізації, розвитку підприємливості та професійного самовизначення кожного учня;
- оволодіння вмінням оцінювати власні результати предметно-перетворювальної діяльності та рівня сформованості ключових і предметних компетентностей.

На нашу думку саме ці завдання слугують орієнтиром під час підготовки висококваліфікованих фахівців спеціальності «Технологічна освіта» у педагогічних вищих навчальних закладах (ВНЗ).

**Аналіз останніх досліджень.** Безпосередніми засновниками синергетичного підходу прийнято вважати І. Пригожина та Г. Хакена, які завдяки своїм дослідженням систем різноманітної природи вперше розробили основні закони, категорії та принципи синергетики, як науки про самоудосконалення мислення. У вітчизняному науковому співтоваристві дослідження з синергетики почали з'являтися завдяки теоретичним та прикладним розробкам видатних українських та російських учених. Зокрема варто назвати В. Алексєєвського, В. Буданова, М. Дмитриєву, І. Добронравову, І. Єршову-Бабенко, В. Капицю, С. Курдюмова, Г. Малинецького, В. Сугакова, В. Цикіна, О. Чалого та ін. Проблемаю вдосконалення фахової підготовки вчителів технологій займалися Н. Вовк, О. Коберник, Н. Манойленко, В. Сидоренко, В. Соловей, В. Стещенко, Л. Хаєт, О. Щирбула ін. Однак поза їх увагою залишилась проблема самоорганізації у процесі становлення майбутніх фахівців з вищою освітою спеціальності «Технологічна освіта».

**Метою** статті є висвітлення одного з підходів до дослідження системи самоорганізуючої педагогічної діяльності на етапі підготовки вчителів технологій у педагогічних ВНЗ за допомогою синергетичного підходу.

**Виклад основного матеріалу.** У сучасному суспільстві освіта, її доступність та якість є однією з самих привабливих сфер людської діяльності. Це змушує педагогів шукати нові інноваційні підходи, що сприятимуть підвищенню ефективності процесу навчання.

Розв'язання окресленої проблеми підготовки фахівців спеціальності «Технологічна освіта» під час розвитку освіти в нових соціально-економічних умовах передбачає не лише модернізацію управлінських структур, а й теоретичне обґрунтування успішних педагогічних систем, утілення в практику нових технологій, реалізацію інноваційного потенціалу в на-

and content control are not developed objective requirements for knowledge. Lack of instructional technology training future teachers a culture of control and evaluation activity reduces the

level of training of graduates of teacher training institutions to their future independent work on the educational field.

**Key words:** competence, competence, control, evaluation, professional competence.

Отримано: 15.06.2014

УДК 371.2(09)

М. І. Садовий, О. М. Трифонова

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка  
e-mail: olena\_trifonova@mail.ru

## ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

У міру розвитку в Україні інформаційного суспільства перед педагогічними вищими навчальними закладами всі гостріше постає проблема якості підготовки фахівців, зокрема, вчителів технологій, здатних до самоудосконалення та самоорганізації. Одним з шляхів вирішення проблеми полягає у формуванні у майбутніх педагогів синергетичного типу мислення. Відповідно, підготовка до професійної діяльності майбутніх учителів технологій потребує засвоєння методів, принципів, закономірностей синергетики. Ми розглядаємо синергетику, як науку, що займається вивченням систем, що складаються з багатьох підсистем самої різної природи і описує, яким чином взаємодія таких підсистем приводить до виникнення більш удосконалених і стійкіших структур. В цьому зв'язку для забезпечення формування зазначених компетентностей ми розробили навчальний план підготовки магістрів спеціальності «Технологічна освіта», яким передбачено вивчення дисципліни «Синергетика в педагогічній освіті».

**Ключові слова:** підготовка вчителів технологій, синергетичний підхід, синергетичне мислення, навчальна дисципліна.

**Постановка проблеми.** Традиційно мета освіти в епоху становлення індустріального суспільства була зорієнтована на надання суб'єктам навчання якомога більшої кількості теоретичних знань з того чи іншого навчального предмету. У XIX-XX століттях така освітня парадигма досить вдало виконувала свою функцію, забезпечувала запровадження науково-технічного прогресу у життя. Одночасно з позитивними зрушеннями накопилось немає руйнацьких тенденцій. Лавина новітніх знань починає переважувати потенційні можливості молоді охопити всю суму знань, накопичену людством за період свого існування. Обсяг інформації зростає щороку в двічі (в окремих областях навіть і більше). За цих умов традиційна освітня парадигма простого накопичення знань не в змозі забезпечити подальший поступальний розвиток людства. На порядок денний постала проблема побудови суспільства, заснованого на знаннях, яке дістало назву інформаційного.

Зазнають значних змін і вимоги роботодавців до рівня підготовки як випускників загальноосвітніх, так і фахівців з вищою освітою. Тепер (в епоху інформаційного суспільства) ринок освіти та праці цікавить не сумарний набір теоретичних знань, а комплекс компетентностей у таких галузях діяльності, як інтелектуальна, громадянська, правова, комунікаційна, інформаційна та інші. Інтегровано вони повинні забезпечити формування таких якостей фахівця, які дають можливість особистості самостійно вирішувати проблеми, що виникають під час роботи чи навчання, а також постійно самовдосконалюватись, самоутверджуватись, організовувати самоосвіту впродовж усього життя.

Окреслена проблема вдосконалення системи підготовки фахівців не обійшла осторонь і педагогічну галузь, зокрема, підготовку вчителів технологій. Адже саме ці фахівці покликані виховати у школярів любов до праці, сформувати відчуття краси та гармонії, бажання освоювати все нові і нові технології, що стрімко та невинно змінюються та удосконалюються у бурхливому суспільному житті.

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [1] визначає, що основною умовою реалізації технологічного компонента є технологічна та інформаційна діяльність, що проводиться від появи творчого задуму до реалізації його в готовому продукті. При цьому завданнями навчання технологій є:

- формування цілісного уявлення про розвиток матеріального виробництва, роль техніки, проектування і технологій у розвитку суспільства;
- ознайомлення учнів із виробничим середовищем, традиційними, сучасними і перспективними технологіями обробки матеріалів, декоративно-ужитковим мистецтвом;
- формування здатності розвивати надбання рідної культури з використанням засобів декоративно-ужиткового мистецтва;

- набуття учнями досвіду провадження технологічної діяльності, партнерської взаємодії і ціннісних ставлень до трудових традицій;
- розвиток технологічних умінь і навичок учнів;
- усвідомлення учнями значущості ролі технологій як практичного втілення наукових знань;
- реалізація здібностей та інтересів учнів у сфері технологічної діяльності;
- створення умов для самореалізації, розвитку підприємливості та професійного самовизначення кожного учня;
- оволодіння вмінням оцінювати власні результати предметно-перетворювальної діяльності та рівня сформованості ключових і предметних компетентностей.

На нашу думку саме ці завдання слугують орієнтиром під час підготовки висококваліфікованих фахівців спеціальності «Технологічна освіта» у педагогічних вищих навчальних закладах (ВНЗ).

**Аналіз останніх досліджень.** Безпосередніми засновниками синергетичного підходу прийнято вважати І. Пригожина та Г. Хакена, які завдяки своїм дослідженням систем різноманітної природи вперше розробили основні закони, категорії та принципи синергетики, як науки про самоудосконалення мислення. У вітчизняному науковому співтоваристві дослідження з синергетики почали з'являтися завдяки теоретичним та прикладним розробкам видатних українських та російських учених. Зокрема варто назвати В. Алексєєвського, В. Буданова, М. Дмитриєву, І. Добронравову, І. Єршову-Бабенко, В. Капицю, С. Курдюмова, Г. Малинецького, В. Сугакова, В. Цикіна, О. Чалого та ін. Проблемаю вдосконалення фахової підготовки вчителів технологій займалися Н. Вовк, О. Коберник, Н. Манойленко, В. Сидоренко, В. Соловей, В. Стещенко, Л. Хаєт, О. Щирбулта ін. Однак поза їх увагою залишилась проблема самоорганізації у процесі становлення майбутніх фахівців з вищою освітою спеціальності «Технологічна освіта».

**Метою** статті є висвітлення одного з підходів до дослідження системи самоорганізуючої педагогічної діяльності на етапі підготовки вчителів технологій у педагогічних ВНЗ за допомогою синергетичного підходу.

**Виклад основного матеріалу.** У сучасному суспільстві освіта, її доступність та якість є однією з самих привабливих сфер людської діяльності. Це змушує педагогів шукати нові інноваційні підходи, що сприятимуть підвищенню ефективності процесу навчання.

Розв'язання окресленої проблеми підготовки фахівців спеціальності «Технологічна освіта» під час розвитку освіти в нових соціально-економічних умовах передбачає не лише модернізацію управлінських структур, а й теоретичне обґрунтування успішних педагогічних систем, утілення в практику нових технологій, реалізацію інноваційного потенціалу в на-

вчання та виховання молоді. Одним із ефективним новітніх підходів до організації навчального процесу в педагогічних ВНЗ є, на нашу думку, використання синергетичного підходу.

Синергетика як наука займається проблемами дослідження складних самоудосконалюючих систем, до яких відноситься і навчально-виховний процес у вищому навчальному закладі. Зокрема, О.В. Вознюк [2] дає наступне визначення синергетики: синергетика (відгрец.  $\sigma\nu$ - – приставка зі значенням сумісності та  $\epsilon\rho\omega\nu$  – «діяльність») – міждисциплінарний напрямок науки, предметом вивчення якого є загальні закономірності явищ процесів у складних нерівноважних системах (фізичних, хімічних, біологічних, екологічних, соціальних та ін.) на основі притаманних їм принципів самоорганізації. В цілому синергетика виступає міждисциплінарним (а також полі- й трансдисциплінарним) підходом, оскільки принципи, що керують процесами самоорганізації та розвитку, є інваріантними (безвідносно природі систем), то для їх опису може використовуватися й загальний математичний апарат. На рівні теоретико-світоглядного синергетика виступає «глобальним еволюціонізмом» або «універсальною теорією еволюції», що передбачає єдину основу для опису механізмів виникнення будь-яких новацій.

На нашу думку, запровадження засад синергетики у процес організації навчання у вищому педагогічному навчальному закладі здатне забезпечити формування у майбутніх фахівців компетентності до самоорганізації та самовдосконалення. Це в свою чергу викликає нелінійності процесу формування у суб'єктів навчання знань, умінь та навичок, розвитку мислення студентів. Науково-обґрунтоване використання принципів синергетики забезпечить удосконалення системи організації традиційного процесу навчання. При цьому на зміну традиційному, репродуктивному навчанню придуть такі організаційні форми, що сприятимуть виникненню внутрішніх суперечностей у суб'єктів навчання, нелінійності їх міркувань, збурення думки, які приводять студентів до поступового рівноважного порядку розмірковування. Ми вважаємо, що за умови виникнення ланки: збурення думки → впорядкування знань, ефективність навчання значно покращується.

Організація навчального процесу за нелінійного підходу відрізняється тим, що суб'єкт навчання може активно втручатись у хід організації навчального процесу, акцентуючи свою увагу на тому чи іншому етапі навчально-дослідницької діяльності. Студент сам собі планує роботу та розподіляє час на виконання кожної з ланок завдання. Це відповідає меті однієї з актуальних проблем сучасної педагогічної науки – залучення суб'єктів навчання до пізнавальної діяльності для вирішення основного завдання: формувати творчу, думаючу, конкурентоздатну особистість.

Отже, інформаційне суспільство ставить перед педагогічними вищими навчальними закладами вимогу щодо підготовки фахівців, зокрема, вчителів технологій, здатних до самовдосконалення, самоорганізації, творчих здібних розв'язувати проблеми, що можуть виникати на кожному з етапів їх професійної діяльності, тобто завдання вищого педагогічного навчального закладу зводиться до формування у майбутніх педагогів синергетичного типу мислення.

Зокрема, підготовка до професійної діяльності майбутніх учителів технологій потребує ознайомлення їх з методами, принципами, закономірностями синергетики. Ми розглядаємо її як науку, що займається вивченням систем, що складаються з багатьох підсистем самої різної природи і описує, яким чином взаємодія таких підсистем приводить до виникнення більш удосконалених структур. Вона вивчає системи, що здатні до самоорганізації, тобто володіють внутрішньою здатністю створювати в собі підсистеми, або перетворюватися у нові системи, що володіють якостями тієї ж природи, але за своїм змістом є значно якіснішими за попередні. В педагогічній реальності такими системами виступають: процес навчання, свідомість, особистість, розумовий розвиток. Для забезпечення формування зазначених компетентностей навчальним планом підготовки магістрів спеціальності «Технологічна освіта» передбачено вивчення дисципліни «Синергетика в педагогічній освіті» обсягом 80 год., з яких 20 год. – лекційні заняття та 20 год. – практичні заняття, також визначено 40 год. на самостійну роботу студентів.

Метою курсу є забезпечення оволодіння майбутніми вчителями закономірностями, принципами, методами синергетики.

При цьому передбачається вирішити декілька основних завдань:

- доступно викласти основні поняття дисципліни: нестійкість, параметр порядку і принцип підпорядкування. Принцип підпорядкування дозволяє виділити нові дисипативні структурні елементи, які відіграють роль параметрів порядку. На підставі принципу підпорядкування у складних системах можна виключити велике число змінних і привести задачу до знаходження невеликого числа макроскопічних, колективних змінних;
- визначити основні поняття та принципи синергетики, усвідомлення та використання яких сприятиме формуванню нового світогляду особистості, дозволить суттєво підвищити якість сучасної вищої освіти;
- розглянути низку конкретних задач самоорганізації фізичних явищ, процесів.

Під час вивчення дисципліни «Синергетика в педагогічній освіті» ми передбачаємо ознайомити майбутніх вчителів технологій з окремими історичними фактами становлення теорії хаосу. Зокрема, слід наголосити, що ідея первинного хаосу набула поширення ще у древніх міфах, у східній філософії, у вченнях стародавніх греків.

Гесіод у своїй праці «Гяжіння» розвинув дві концепції хаосу: як фізичний простір, та як дещо живе, життєдіяльне.

Аристотель, Платон більше розвинули першу концепцію. У своєму вченні Платон розглядав уявлення про перетворення споконвічного Хаосу в Космос і виникнення з нього «життєдіяльного». У ведійських «Рігведах» повторюється їх думка. Нового змісту набуло поняття хаосу в семидесяті роки XX століття, коли виник напрямок, який дістав назву – синергетика [3].

Встановлено [3], що інноваційний напрямок у педагогічній науці виник завдяки дослідженням учених нерівноважних станів у термодинаміці. Ми вважаємо за доцільне спочатку ознайомити студентів з фізичним змістом поняття синергетики, що ґрунтовно досліджується у розділі фізики – термодинаміці. Після цього майбутніх вчителів технологій варто відвести до думки: якщо система внутрішньо не готова до поступального розвитку, то ніякі зусилля впливу на неї не дадуть результату. Адже, неперенасичена парою атмосфера нічим не спровокується до місцевої грози. Якщо ж система близька до порогу виходу з термодинамічної рівноваги, то досить найменшого впливу, щоб почався процес утворення й саморозвитку складних структур.

Такі ж закономірності спостерігається і в навчальному процесі, що стає предметом вивчення у другому змістовному модулі навчальної дисципліни «Синергетика в педагогічній освіті». Адже, щоб залучити суб'єктів навчання до нелінійного мислення, то мало фрагментарно створити проблемну ситуацію (збурення думки), треба, щоб студенти були готові до цього, а це вимагає системної роботи.

Сучасне життя не мислиме без використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), це стосується і процесу здобуття освіти. В умовах застосування ІКТ у процесі вивчення навчальних дисциплін мета навчання набуває специфічних особливостей і зумовлює відповідну методику досягнення позитивного результату. Тому третій змістовний модуль навчальної програми з дисципліни «Синергетика в педагогічній освіті» передбачає ознайомлення майбутніх учителів технологій з особливостями формування нелінійного мислення в умовах становлення інформаційного суспільства, де одним з основних ресурсів здобуття інформації виступають інформаційно-комунікаційні технології. Це робить актуальною проблему формування у вчителів спеціальних видів грамотності й компетентностей. Інформаційна компетентність педагога передбачає набуття вмінь аналізувати, синтезувати, корегувати, використовувати наукові знання, досліджувати процеси та явища, добувати нові знання (інформаційна грамотність). Крім цього, такий вид компетентності передбачає розвиток критичного мислення при

аналізі складних явищ, перетворень, відбір об'єктивної інформації (медіа грамотність).

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Синергетика в педагогічній освіті» студент повинен знати: основні передумови прояву властивостей синергетики, як нового напрямку в сучасній науці та охарактеризувати перспективи організації процесу навчання; напрями впровадження синергетики в освіту; особливості впливу синергетики на процес самоорганізації людини; важливість формування синергетичного мислення.

Крім цього майбутній фахівець повинен вміти застосовувати синергетичний підхід для окреслення шляхів оптимізації побудови навчально-виховного процесу.

**Висновки.** Запровадження синергетичного підходу в процес підготовки вчителів технологічної освіти має відбуватися за циклічною схемою, див. *рис. 1*. Це дасть змогу забезпечити якість знань, а відповідно підготовку висококваліфікованого фахівця з вищою освітою, який у своїй професійній діяльності може сміливо стверджувати, що він притримується науково-педагогічного кредо Петра Сергійовича Атаманчука: «Інноватики в управлінні навчанням – залог якісної освіти школярів».



*Рис. 1.* Схема запровадження синергетичного підходу в процес підготовки вчителів технологічної освіти

**Перспективи подальших досліджень** пов'язані з удосконаленням методи навчання дисципліни «Синергетика в педагогічній освіті».

#### Список використаних джерел:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392).

2. Вознюк А.В. Педагогическая синергетика : монографія / А.В. Вознюк. – Житомир: Изд-во ЖГУ им. И. Франко, 2012. – 812 с.
3. Садовий М.І. Використання синергетики у навчанні фізики / М.І. Садовий // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова / за ред. В.П. Сергієнка. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – Вип. 27. – С. 268-274. – (Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи).

**Н. І. Садовий, А. Н. Трифонова**

*Кировоградский государственный педагогический университет им. В. Винниченко*

#### ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Информационное общество ставит перед педагогическими высшими учебными заведениями требование относительно подготовки специалистов, в частности, учителей технологий, способных к самосовершенствованию и самоорганизации, то есть задание высшего педагогического учебного заведения сводится к формированию у будущих педагогов синергического типа мышления. Следовательно, подготовка к профессиональной деятельности будущих учителей технологий требует ознакомления их с методами, принципами, закономерностями синергетики. Мы рассматриваем ее как науку, которая занимается изучением систем, которые состоят из многих подсистем самой разной природы и описывает, каким образом взаимодействие таких подсистем приводит к возникновению более усовершенствованных структур. Для обеспечения формирования отмеченных компетентностей учебным планом подготовки магистров специальности «Технологическое образование» предусматривается изучение дисциплины «Синергетика в педагогическом образовании».

**Ключевые слова:** подготовка учителей технологий, синергический подход, синергическое мышление, учебная дисциплина.

**Nick Illich Sadovoy, Olena Mihailovna Trifonova**

*Kirovograd Vladimir Vynnychenko State Pedagogical University*

#### PREPARATION OF TEACHERS OF TECHNOLOGIES IS WITH THE USE OF SINERGETICAL APPROACH

Informative society lays down demand before pedagogical higher educational establishments in relation to preparation of specialists, in particular, teachers of technologies apt at self-perfection, id est the task of higher pedagogical educational establishment is taken to forming for the future teachers of synergetical type of thought. Thus, preparation to professional activity of future teachers of technologies requires the acquaintance of them with methods, principles, conformities to law of synergetics. We examine her as science, which engages in the study of the systems which consist of many subsystems of different nature and describes, how co-operation of such subsystems results in the origin of more improved structures. For providing of forming of marked competence by the curriculum of preparation of master's degrees of speciality «Technological education» the study of discipline is foreseen «Synergetics in pedagogical education».

**Key words:** preparation of teachers of technologies, synergetical approach, synergetical thought, educational discipline.

*Отримано: 5.09.2014*

О. М. Семерня

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: Oksana543@yandex.ru

## ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В АСПЕКТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ»

У статті теоретично обґрунтована і описана доцільність впровадження нової педагогічної концепції формування методичної компетентності майбутнього фахівця у контексті проведення практичних занять компетентнісного змісту з методики навчання фізики. Формування методичних компетентностей майбутніх учителів фізики з дисципліни «Методика навчання фізики» у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, має властиві особливості, у ракурсі діяльності наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» при кафедрі методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі.

**Ключові слова:** дієвість, методична компетентність, методика навчання фізики, практичні заняття, майбутній вчитель фізики.

**Постановка проблеми, зв'язок із науковими і практичними завданнями.** Контрольні заходи з дисципліни «Методика навчання фізики» включають оперативний, поточний, тематичний та підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних, лабораторних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. У Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, форма проведення поточного контролю з дисципліни «Методика навчання фізики» під час навчальних занять і система оцінювання рівня знань визначається кафедрою методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі.

Підсумковий контроль з дисципліни «Методика навчання фізики» проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному освітньому (кваліфікаційному) рівні або на окремих його завершальних етапах. Підсумковий контроль з дисципліни «Методика навчання фізики» у чинному університеті, включає семестровий контроль та державну атестацію студента, випускника кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі. Даний вищий навчальний заклад використовує письмову форму підсумкового контролю після закінчення логічно завершеної частини лекційних, лабораторних, практичних занять та самостійної і індивідуальної, модульних робіт з дисципліни «Методика навчання фізики» і їх результати враховує при виставленні підсумкової оцінки.

Таким чином, формування методичних компетентностей майбутніх учителів фізики з дисципліни «Методика навчання фізики» у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, має властиві особливості, у ракурсі діяльності наукової школи «Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності» при кафедрі методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі.

**Аналіз основних досліджень.** Оновлення змісту і структури шкільного курсу фізики призводить до виникнення наукових проблем щодо модернізації дисципліни «Методика навчання фізики», яку вивчають студенти вищих закладів освіти.

Пріоритетність педагогічної професії полягає у вияві професійних, ключових і предметних компетентностей учителів фізики. Вища освіта України знаходиться на етапі розвитку і спрямування до західноєвропейських зразків.

У Законі України «Про вищу освіту» зазначено, що національна освіта «створює умови для самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства і держави у кваліфікованих фахівцях» [2, с.1]. Державна політика у сфері вищої освіти визначає її інтеграцію у світову, за умов збереження і розвитку досягнень і традицій української вищої школи [2].

Отже, констатуємо, що національна система вищої освіти потребує оновлення в рамках інтеграції її у світову. Тому, наукове питання про пріоритетність педагогічної професії достатньо актуальне для української освіти в цілому.

Компетентнісний підхід до навчання висвітлений у працях вітчизняних і закордонних дослідників: П.С. Ата-

манчука, О.В. Овчарук, В.І. Лозова, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецького, О.М. Пометун, П.І. Самоїленко, Г.К. Селевко, А.В. Хуторського та інших.

Згідно Національної рамки кваліфікацій України [3] і закону України «Про вищу освіту» [2], компетентність це здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання; знання як розуміння, знання як уміння; цінності; інші особисті якості. Методична компетентність – здатність особи до виконання педагогічної діяльності, що виражається через методичні знання з шкільного курсу фізики, навчально-методичні розуміння з методики навчання фізики, педагогічні уміння, особистісні цінності, особисті якості виявлення у дії.

Шляхом критичного аналізу, огляду літературних джерел, офіційних документів про вищу освіту та порівняння з відомими розв'язаннями наукової проблеми, приходимо до висновку про необхідність розроблення нової педагогічної концепції формування методичної компетентності майбутнього фахівця у контексті проведення практичних занять компетентнісного змісту з методики навчання фізики.

**Мета статті** – теоретично обґрунтувати і описати доцільність впровадження нової педагогічної концепції формування методичної компетентності майбутнього фахівця у контексті проведення практичних занять компетентнісного змісту з методики навчання фізики.

**Виклад основного матеріалу.** З нових форм контролю за дієвістю навчання студентів, кафедрою методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, впроваджені такі його види: технологія зовнішнього контролю на основі особистісних вимірників якості знань; модульна програма рейтингового контролю; предметний диктант; програмований контроль; взаємоконтроль; опонування та рецензування відповідей або виконаних наукових студентських робіт; науково-практичні, звітні студентські конференції; підготовка науково-методичних публікацій майбутніми фахівцями тощо. На базі кафедри проводяться Інтернет-конференції в режимах відеозв'язку [4].

Оперативний контроль майбутніх учителів фізики в процесі практичних занять з дисципліни «Методика навчання фізики» ми здійснюємо у вигляді відповідей на посильні питання рівневого характеру.

Наприклад, з теми «Методичні особливості вивчення теплового розширення твердих і рідких тіл», оперативний контроль здійснюємо у вигляді актуалізації опорного рівня обізнаності із наперед вказаним у дужках ступенем знання:

- 1 (Розуміння). Будова термометра.
- 2 (Розуміння). Формула лінійного розширення, її фізичний зміст.
- 3 (Володіння). Рідинний термометр лабораторного типу, будова.
- 4 (Володіння). Медичний термометр (без ртуті), його схема.
- 5 (Володіння). Фізичний зміст коефіцієнта лінійного розширення речовин.

Після проведення процедури оперативного контролювання, коли мобілізовані необхідні професійні знання студентів, ми впроваджуємо поточний контролювання результатів самостійної пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики. Це здійснюмо студентами у вигляді поточного типу представлення результатів навчання і виконання навчально-методичних завдань з дисципліни «Методика навчання фізики» [1].

Наприклад, з названої вище теми, навчально-методичні завдання мають вигляд:

1 (Уміння). Описати методичні рекомендації для учнів як розв'язувати і складати фізичні задачі на теплове розширення твердих і рідких тіл.

2 (Переконання). Спроекувати та підготувати розгорнутий план-конспект уроку фізики: а) Термометри; б) Лінійне розширення твердих тіл; в) Розв'язування олімпіадних задач.

3 (Уміння). На основі рисунка (наприклад, А) розказати про принцип дії водяного нагрівання в житловому домі.

4 (Переконання). На основі рисунка (наприклад, Б) розробити фізичну лабораторну роботу пошуково-дослідницького характеру на тему «Вивчення особливостей теплового розширення води» для вивчення фізики у старших класах.

5 (Уміння). На основі рисунка (наприклад, В) розказати про дослід Дюлонга і Пті.

У дужках указані рівні якості формування методичних знань з дисципліни «Методика навчання фізики».

Як бачимо, зі змісту питань для оперативного і поточного контролювання майбутніх учителів фізики, проєктється ціле визначеність формування методичної компетентності фахівця. Це здійснюється через прогнозування якості професійно-методичних знань з методики навчання фізики. Результат якості методичних знань визначається дієвістю. У процесі виконання майбутнім фахівцем навчально-методичних завдань посилює змісту і, згодом, оприлюдненням цього результату перед аудиторією слухачів можна визначити результат сформованої методичної компетентності майбутнього вчителя фізики. Це здійснюмо через порівняння нормативних вимірників здатності особи до виконання педагогічної діяльності, що виражається через методичні знання з шкільного курсу фізики, навчально-методичні розуміння з методики навчання фізики, педагогічні уміння, особистісні цінності, особисті якості виявлення у дії (табл. 1).

Таким чином, майбутній вчитель фізики формує методичну компетентність з методики навчання фізики на різних кваліфікаційних рівнях, які визначаються через порівняння дієвості студента із нормативними вимірниками, описаними в таблиці 1.

Таблиця 1

**Опис першого рівня вищої освіти для формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики бакалавріату з методики навчання фізики**

Оцінювання методичної компетентності бакалавра	Методичні знання бакалавра з шкільного курсу фізики як поняття дієвості	Педагогічні уміння бакалавра як процесу дієвості	Особистісні цінності майбутнього вчителя фізики бакалавріату як явища дієвості	Особистісні якості бакалавра виявляти у дії як технології дієвості
3 бали	Здатність майбутнього вчителя фізики адекватно діяти у відомих простих педагогічних ситуаціях під безпосереднім контролем викладача. Готовність до систематичного навчання з методики навчання фізики			
	Елементарні загальні знання про себе та довкілля	Абстрагування: виконання майбутнім учителем фізики елементарних навчально-методичних завдань з методики навчання фізики у відомих однотипних педагогічних ситуаціях	Пропедевтичний тип представлення результату пошукової діяльності: ситуативна взаємодія майбутнього вчителя фізики в обмеженому колі осіб, зокрема студентів академічної групи, за допомогою інших	Споглядання: поза логічне сприйняття образної навчально-методичної інформації з методики навчання фізики без явно поставлених цілей; виконання навчально-методичних завдань під безпосереднім контролем викладача методики викладання фізики
	Навчально-методичне розуміння з методики навчання фізики найпростіших причинно-наслідкових та просторово-часових зв'язків		Реагування майбутнього вчителя фізики на прості усні навчально-методичні повідомлення з методики навчання фізики	
4 бали	Здатність виконувати прості навчально-методичні завдання з методики навчання фізики у типових педагогічних ситуаціях у чітко визначеній структурованій сфері педагогічної роботи або методики навчання фізики. Виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики під безпосереднім керівництвом викладача методики викладання фізики. Готовність до вивчення методики навчання фізики на наступному рівні			
	Елементарні фактологічні знання з методики навчання фізики	Формалізація: виконання простих навчально-методичних завдань з методики навчання фізики за визначеними правилами та інструкціями у типових педагогічних ситуаціях з використанням простих інструментів методики навчання фізики	Пропедевтичний тип представлення результату пошукової діяльності: інтеграція майбутніх учителів фізики до соціальних груп учнів; цілеспрямована діяльність щодо проголошення результатів перспективу індивідуальної практично-дослідної роботи з методики навчання фізики за обраною тематикою	Споглядання: поза логічне сприйняття образної навчально-методичної інформації з методики навчання фізики без явно поставлених цілей; виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики під безпосереднім керівництвом викладача даної галузі
	Навчально-методичне розуміння найпростіших понять про себе і довкілля, основ безпечної поведінки майбутнього вчителя фізики		Реагування майбутнього вчителя фізики на прості письмові та усні методико-фізичні повідомлення	Обмежена індивідуальна відповідальність майбутнього вчителя фізики, формулювання елементарних методико-фізичних суджень

5 балів	Здатність виконувати типові нескладні навчально-методичні завдання з методики навчання фізики у типових педагогічних ситуаціях у чітко визначеній структурованій сфері педагогічної роботи або вивчення методики навчання фізики. Виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики під керівництвом викладача даної галузі з елементами самостійності майбутнього вчителя фізики.			
	Незадовільна організація пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики, внаслідок якої здобуті фрагменти науково-методичних знань – демонстрація фрагментарного розуміння суті педагогічних процесів, окремих фахових понять, символів, термінології	Формалізація: виконання типових нескладних навчально-методичних завдань з методики навчання фізики за визначеними правилами та інструкціями з методики навчання фізики у різних типових педагогічних ситуаціях з використанням інструментів педагогіки, психології, шкільного курсу фізики.	Пропедевтичний тип представлення результату пошукової діяльності: взаємодія в студентському колективі для виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики; цілеспрямована діяльність щодо проголошення результатів перспекту індивідуальної практично-дослідної роботи з методики навчання фізики за обраною тематикою	Споглядання: поза логічне сприйняття образної навчально-методичної інформації з методики навчання фізики без явно поставлених цілей; виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики під керівництвом викладача з даної галузі з елементами самостійності майбутнього вчителя фізики
6 балів	Здатність виконувати педагогічні або навчально-методичні завдання з методики навчання фізики середньої складності за визначеними алгоритмами і за встановленими нормами часу навчальних занять і якості знань			
	Мінімально критична організація пізнавальної діяльності майбутнього вчителя фізики на рівні механічного заучування – алгоритмічного відтворення основного обсягу навчально-методичного матеріалу з методики навчання фізики	Формалізація: виконання типових навчально-методичних завдань з методики навчання фізики у різних педагогічних ситуаціях через вибір і застосування методів навчання фізики, у перенесенні об'єктів пізнання в площину операцій і знаків з даної галузі	Поточний тип представлення результату пошукової діяльності: здатність до ефективної роботи в команді майбутніх учителів фізики. Сприйняття конструктивної критики, методичних порад і вказівок; цілеспрямована діяльність щодо теоретичного опрацювання літературних джерел, аналізу, визначення практичної значимості дослідження, апробації та експерименту з даної галузі	Спостереження: цілеспрямоване сприйняття навчально-методичної інформації з методики навчання фізики з метою формування раціонального типу мислення; самостійне виконання навчально-методичних завдань під мінімальним керівництвом викладача методики навчання фізики
7 балів	Здатність самостійно виконувати складні спеціалізовані педагогічні чи навчально-методичні завдання у галузі теорії та методики навчання фізики або у процесі вивчення методики навчання фізики, зокрема в нестандартних педагогічних ситуаціях			
	Навчально-методичне розуміння дидактичних принципів, педагогічних процесів і методичних понять у вивченні методики навчання фізики та/або педагогічній діяльності з шкільного курсу фізики	Оцінювання результатів виконання навчально-методичних завдань з методики навчання фізики відповідно до критеріїв якості знань, які в основному заздалегідь обумовлені у дужках до завдань	Продуктування деталізованих усних і письмових повідомлень з методики навчання фізики, зокрема у педагогічній діяльності, написанні есе	Відповідальність за результати виконання навчально-методичних завдань у вивченні методики навчання фізики та/або педагогічній діяльності майбутнього вчителя фізики
8 балів	Здатність розв'язувати типові спеціалізовані навчально-методичні задачі в галузі теорії та методики навчання фізики або у процесі вивчення методики навчання фізики, що передбачає застосування положень і методів цієї науки і характеризується певною невизначеністю умов			
	Задовільно організована пізнавальна діяльність майбутнього вчителя фізики на рівні наслідування – аналогічно-повторювальних операцій над навчально-методичним матеріалом для засвоєння нових професійних знань з методики навчання фізики	Кодування : розв'язання типових спеціалізованих навчально-методичних задач широкого спектра, що передбачає спеціалізоване зашифрування, ідентифікацію та використання галузевої інформації для прийняття педагогічних рішень	Поточний тип представлення результату пошукової діяльності: взаємодія, співробітництво з широким колом осіб (колеги, керівники, учні) для провадження педагогічної або навчально-методичної діяльності з методики викладання фізики; цілеспрямована діяльність щодо теоретичного опрацювання літературних джерел, аналізу, визначення практичної значимості дослідження, апробації та експерименту з даної галузі	Наслідування: цілеспрямоване варіювання навчально-методичною інформацією з методики навчання фізики, існуючої в свідомості студента, з метою її використання в конкретно нових умовах для корегування (трансформування) уже створених пізнавальних образів у даній галузі науки; здійснення обмежених управлінських функцій вчителя фізики та прийняття фахових рішень у звичних педагогічних умовах з елементами непередбачуваності
8 балів	Здатність розв'язувати типові спеціалізовані навчально-методичні задачі в галузі теорії та методики навчання фізики або у процесі вивчення методики навчання фізики, що передбачає застосування положень і методів цієї науки і характеризується певною невизначеністю умов			
	Задовільно організована пізнавальна діяльність майбутнього вчителя фізики на рівні наслідування – аналогічно-повторювальних операцій над навчально-методичним матеріалом для засвоєння нових професійних знань з методики навчання фізики	Планування педагогічної діяльності з методики навчання фізики, аналіз, контроль та оцінювання власної педагогічної роботи та роботи інших майбутніх учителів фізики	Продуктування складних деталізованих усних і письмових повідомлень з методики викладання фізики, зокрема у педагогічній діяльності з шкільного курсу фізики	Відповідальність майбутнього вчителя фізики за результати навчання та/або педагогічної діяльності з шкільного курсу фізики обмежена, відповідальність за навчання та результати роботи інших майбутніх учителів фізики
8 балів	Здатність розв'язувати типові спеціалізовані навчально-методичні задачі в галузі теорії та методики навчання фізики або у процесі вивчення методики навчання фізики, що передбачає застосування положень і методів цієї науки і характеризується певною невизначеністю умов			
	Задовільно організована пізнавальна діяльність майбутнього вчителя фізики на рівні наслідування – аналогічно-повторювальних операцій над навчально-методичним матеріалом для засвоєння нових професійних знань з методики навчання фізики	Планування педагогічної діяльності з методики навчання фізики, аналіз, контроль та оцінювання власної педагогічної роботи та роботи інших майбутніх учителів фізики	Продуктування складних деталізованих усних і письмових повідомлень з методики викладання фізики, зокрема у педагогічній діяльності з шкільного курсу фізики	Відповідальність майбутнього вчителя фізики за результати навчання та/або педагогічної діяльності з шкільного курсу фізики обмежена, відповідальність за навчання та результати роботи інших майбутніх учителів фізики

9 балів	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані навчально-методичні задачі та практичні проблеми у галузі теорії та методики навчання фізики або у процесі вивчення методики навчання фізики, що передбачає застосування психолого-педагогічних теорій та методів цієї науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов			
	Повноцінна пізнавальна діяльність майбутнього вчителя фізики, коли окреслена властивість продуктивного та активного віддзеркалення всіх елементів навчально-методичного матеріалу з методики навчання фізики через світоглядний виклад або через логічно-вирядкований виклад або через алгоритмічно-шаблонний виклад	Індукція : розв'язання складних непередбачуваних навчально-методичних задач і педагогічних проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності майбутнього вчителя фізики та/або у процесі вивчення методики навчання фізики, що передбачає збирання та інтерпретацію навчально-методичної інформації (даних), вибір дидактичних методів та інструментальних засобів з методики навчання фізики, застосування інноваційних підходів у процесі вивчення методики навчання фізики	Тематичний тип представлення результату пошукової діяльності: цілеспрямована діяльність щодо проголошення результатів практично-дослідної роботи вкінці вивчення тематичного блоку фізики або методики її викладання з метою корекції та удосконалення теоретичних основ дослідження, гіпотези, мети, завдань і засобів її досягнення, проведення фахової експертизи, апробації та експерименту проробленої роботи; донесення до фахівців, зокрема вчителів фізики, і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі теорії та методики навчання фізики	Повне володіння методологією здобування знань: цілеспрямоване досягнення студентом результату якості навчально-методичної діяльності з методики навчання фізики, коли незважаючи на перебіг у часі, суб'єкт освіти здатен здобути самостійно необхідні для професійної значимості знання у даній галузі науки; управління майбутнього вчителя фізики комплексними методичними діями або навчально-методичними проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних педагогічних умовах з методики навчання фізики
	Критичне осмислення основних дидактичних теорій, методичних принципів, методів і понять у методиці навчання фізики з метою педагогічної діяльності з шкільного курсу фізики			Здатність майбутнього вчителя фізики ефективно формувати методичну стратегію у навчанні шкільного курсу фізики
10 балів	Здатність розв'язувати складні навчально-методичні задачі і проблеми у галузі теорії та методики навчання фізики або у процесі вивчення методики навчання фізики, що передбачає проведення частково-пошукових досліджень та/або здійснення методичних інновацій та характеризується невизначеністю умов і методичних вимог			
	Дуже добре організована пізнавальна діяльність майбутнього вчителя фізики на рівні навички: автоматичного уміння раціонального використання змісту навчально-методичного матеріалу в однотипних стандартних ситуаціях педагогічної діяльності з шкільного курсу фізики	Дедукція: розв'язання складних навчально-методичних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції методичних знань з шкільного курсу фізики, часто в умовах неповної/недостатньої галузевої інформації та суперечливих її вимог	Тематичний тип представлення результату пошукової діяльності: цілеспрямована діяльність щодо проголошення результатів практично-дослідної роботи вкінці вивчення тематичного блоку фізики або методики її викладання з метою корекції та удосконалення теоретичних основ дослідження, гіпотези, мети, завдань і засобів її досягнення, проведення фахової експертизи, апробації та експерименту проробленої роботи; зрозуміле і недвозначне донесення власних навчально-методичних висновків, а також методичних знань та пояснень з шкільного курсу фізики, що їх обґрунтовують, до фахівців, зокрема учителів фізики і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Навчити як запам'ятати: цілеспрямоване сприйняття навчально-методичної інформації з методики навчання фізики через автоматичне перекодування, використання опорних сигналів, мови символів з метою спрощення в запам'ятовуванні; прийняття навчально-методичних рішень у складних і непередбачуваних педагогічних умовах з методики викладання фізики, що потребує застосування нових дидактичних підходів та прогнозування методичної діяльності з шкільного курсу фізики
	Критичне осмислення навчально-методичних проблем у методиці навчання фізики та/або педагогічній діяльності з шкільного курсу фізики та на межі предметних галузей	Проведення дослідницької та/або інноваційної методичної діяльності майбутнього вчителя фізики	Використання іноземних мов у професійній педагогічній діяльності з методики навчання фізики	Відповідальність майбутнього вчителя фізики за розвиток професійного знання і педагогічних практик, оцінку стратегічного розвитку команди колег – майбутніх учителів фізики, здатність до подальшого методико-фізичного навчання, яке значною мірою є автономною та самостійною
11 балів	Здатність розв'язувати комплексні навчально-методичні проблеми в галузі теорії та методики навчання фізики або частково-пошуковій дослідницько-інноваційної науково-методичній діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних методичних знань та/або педагогічної практики майбутнього вчителя фізики			
	Дуже добре організована пізнавальна діяльність майбутнього вчителя фізики на рівні уміння застосовувати знання, коли виявляється уміння (властивість) раціонального використання головної ланки навчально-методичного матеріалу в нові навчально-методичні інформаційні зв'язки	Порівняння: критичний аналіз, оцінка і синтез нових та складних навчально-методичних ідей з методики навчання фізики  Розроблення та реалізація навчально-методичних проектів з методики навчання фізики, включаючи власні пошукові дослідження майбутнього вчителя фізики, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне методичне знання та/або професійну педагогічну практику і розв'язання значущих соціальних, наукових, культурних, етичних та науково-методичних, навчально-практичних проблем	Тематичний тип представлення результату пошукової діяльності: цілеспрямована діяльність щодо проголошення результатів практично-дослідної роботи вкінці вивчення тематичного блоку фізики або методики її викладання з метою корекції та удосконалення теоретичних основ дослідження, гіпотези, мети, завдань і засобів її досягнення, проведення фахової експертизи, апробації та експерименту проробленої роботи; спілкування майбутнього вчителя фізики в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі теорії та методики навчання фізики наукової та/або педагогічної діяльності	Орієнтування інформації: уміння побудувати власну пізнавальну активність з методики навчання фізики із опорою на відомі або спеціально вивчені навчально-методичні орієнтири; ініціювання інноваційних комплексних навчально-методичних проектів, лідерство майбутнього вчителя фізики та повна автономність під час їх реалізації  Соціальна відповідальність майбутнього вчителя фізики за результати прийняття стратегічних навчально-методичних рішень з методики навчання фізики; здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, відповідальність за навчання інших майбутніх учителів фізики, осіб, які навчаються, у цілому



12 балів	Здатність визначати та розв'язувати соціально значущі системні проблеми у галузі теорії та методики навчання фізики, які є ключовими для забезпечення стійкого розвитку майбутнього вчителя фізики та вимагають створення нових системоутворювальних методичних знань і прогресивних технологій якісного і результативного навчання з методики фізики			
	Відмінно організована пізнавальна діяльність майбутнього вчителя фізики з методики навчання фізики на рівні переконань: ставити й розв'язувати навчально-методичні проблеми, самостійно здобувати та використовувати навчально-методичну інформацію, виявляти власне ставлення до неї, творчо застосовувати професійні знання, тобто використовувати міркування світоглядного характеру з галузі теорії та методики навчання фізики	Аналізування: критичний аналіз комплексних навчально-методичних і науково-практичних проблем, синтез нових складних ідей з методики навчання фізики, зокрема у між-дисциплінарних сферах розроблення та реалізація комплексних навчально-методичних проєктів майбутнього вчителя фізики, як правило, у рамках кафедральної науково-дослідницької школи, які дають змогу глибоко переосмислювати наявне і забезпечувати вагомий приріст нового системного методичного знання з фізики та/або модернізації професійної педагогічної практики, та розв'язання складних соціально значущих методико-фізичних проблем з використанням дослідницько-інноваційних методів навчання фізики	Підсумковий тип представлення результату пошукової діяльності: цілеспрямована діяльність щодо оприлюднення та захисту, за визначеними термінами, індивідуальної практично-дослідної роботи з метою визначення практичної та теоретичної значимості, наукової новизни, подальшого розвитку проблеми; лідерство майбутнього вчителя фізики, вільне компетентне спілкування в діалоговому режимі з широким колом фахівців, зокрема найвищої кваліфікації, та громадськості в галузі теорії та методики навчання фізики наукової та/або професійної педагогічної діяльності майбутнього вчителя фізики	Формулювання проблеми: цілеспрямоване сприйняття навчально-методичної інформації з методики навчання фізики крізь призму наукового світобачення з метою подальшого прогнозування наслідків реалізації власного стилю пізнання; ініціювання оригінальних дослідницько-інноваційних комплексних проєктів з теорії та методики навчання фізики, спрямованих на розв'язання складних соціально значущих проблем, лідерство майбутнього вчителя фізики та автономність під час їх реалізації, глибоке усвідомлення та відповідальність за наукове обґрунтування стратегічних навчально-методичних рішень, достовірність прогнозування розвитку учнівського колективу, безперервний саморозвиток і самовдосконалення майбутнього вчителя фізики, відповідальність за розвиток інших колег і учнів, зокрема в межах кафедральної науково-дослідницької школи

**Висновок.** Як бачимо, з таблиці 1, опис першого рівня вищої освіти щодо результатів якості у формуванні методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в процесі вивчення методики навчання фізики реалізує узгодження різних ступенів методичних знань, педагогічних умінь, особистісних цінностей, особистісних якостей виявлення у дії через дієвість у навчанні.

Таким чином, майбутній вчитель фізики формує методичну компетентність з методики навчання фізики на різних ступенях знань, які визначаються через порівняння дієвості студента із нормативними вимірниками, описаними в таблиці 1.

**Перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Показати, що управління результатами якості сформованої методичної компетентності майбутнього вчителя фізики відбувається через прогнозування, планування, контролювання і корегування.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Практичні заняття з методики навчання фізики (основна школа) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2014. – 236 с.
2. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dneprtest.dp.ua>
3. Національна рамка кваліфікацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/>
4. Семерня О.М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія / О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 376 с.

**О. Н. Семерня**

*Каме́нець-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка*

#### **ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В АСПЕКТЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ»**

В статье теоретически обоснована и описана целесообразность внедрения новой педагогической концепции формирования методической компетентности будущего специалиста в контексте проведения практических занятий компетентностного содержания по методике обучения физики. Формирование методической компетентности будущих учителей физики по дисциплине «Методика обучения физике» в Каме́нець-Подольском национальном университете имени Ивана Огиенко, имеет присущие особенности, в ракурсе деятельности научной школы «Теоретико-технологические аспекты объективизации контроля учебной деятельности» при кафедре методики преподавания физики и дисциплин технологической образовательной отрасли.

**Ключевые слова:** действенность, методическая компетентность, методика обучения физике, практические занятия, будущий учитель физики.

**О. М. Semernia**

*Kamianets-Podilskiy Ivan Ohienko National University*

#### **FORMING METHODOLOGICAL JURISDICTIONS FUTURE TEACHER PHYSICS ABOUT THE WORKSHOPS THE DISCIPLINE «METHODS OF TEACHING PHYSICS»**

The article described theoretically and feasibility of the introduction of new teaching concept formation methodical competence of future professional in the context of practical exercises competence in methods for content-learning physics. Formation of methodological competencies of future teachers of physics discipline “Methods of Teaching Physics” in Kamianets-Podilskiy Ivan Ohienko National University, has inherent features in the perspective of the scientific school «Theoretical and technological aspects of objectification control learning activities» at the Department of Teaching Method physics and technological subjects of the educational sector.

**Key words:** methodical jurisdictions, Methods Of Teaching Physics, Life Safety, practical training, teachers-to-do of physics.

*Отримано: 18.07.2014*

## КОМПЕТЕНЦІЯ І КОМПЕТЕНТНІСНІСТЬ: ПОГЛЯДИ ТА УЯВЛЕННЯ

Розглянуто та проаналізовано трактування сутності та відмінності між поняттями «компетенція» і «компетентність». Доведено, що ключові та конкретні професійні компетенції/компетентності багатоаспектні, складні за структурою. Констатовано про необхідність переходу до компетентнісної освіти, яка має спиратися на інноваційний досвід. Показано, що кожна група професій вимагає свого набору компетентностей, виявлення яких передбачає аналіз діяльності представників цих професій із метою визначення ключових і конкретних професійних компетентностей. Процес професійного навчання має бути спрямований не тільки на становлення базових компетентностей майбутнього фахівця для виконання нормативної діяльності в рамках його компетенції, але й на формування творчого потенціалу розвитку та вдосконалення компетентностей у майбутньому, вже у процесі здійснення професійної діяльності. Перехід до компетентнісної освіти не може здійснюватися за допомогою адміністративно-емпіричних спроб і має спиратися на розвинену і визнану освітньою спільнотою психолого-педагогічну теорію, накопичений інноваційний досвід.

**Ключові слова:** компетенція і компетентність; компетентнісна освіта; професійні компетенції/компетентності; професійне навчання; інноваційний досвід.

У зв'язку із вступом України до співдружності європейських країн, які підписали Болонську угоду, актуальною стала проблема переходу на інші показники якості підготовки фахівців (випускників) вищої школи, серед яких провідне місце займає компетентність. Під компетентністю в загальному розумінні особисті можливості посадової особи, її кваліфікацію (знання, досвід), що дозволяють брати участь у розробці певного кола рішень або розв'язувати самій питання за наявності у неї певних знань, навичок.

Як інтегральний соціально-особистісно-поведінковий феномен, компетентність поєднує в собі мотиваційно-ціннісний, когнітивний і діяльнісний компоненти. Компетентність сьогодні трактують, як інтелектуально і особистісно обумовлений життєвий досвід соціально професійної життєдіяльності людини, який базується на знаннях, уміннях, цінностях та схильностях, набутих під час навчання. Враховуючи це, основним завданням вищих навчальних закладів освіти сьогодні є формування і збагачення професійного досвіду фахівця.

Компетентнісний підхід визнаний базовою ідеєю реформування освіти в країнах Європейського Союзу і розглядається як стрижнева конструктивна ідея неперервної освіти. Компетентнісно спрямована освіта передбачає внесення істотних змін у змістову, технологічну, виховну, управлінську архітектуру української школи. Йдеться не лише про оновлення змісту освіти, а й про докорінні зміни в навчально-пізнавальному процесі, освітніх технологіях. У структурі навчання посилюється роль і значення освоєння способів діяльності, підвищення їх технологічності, створення умов для соціальної дії, проектної, дослідної діяльності. Формування компетентності студентів, тобто їх здатностей мобілізувати знання в реальній суттєвій ситуації, – найактуальніша проблема сучасної вищої школи. Компетентнісний підхід – альтернатива традиційному; він може подолати предметноцентризм, який домінує в навчально-пізнавальному процесі, здатний подолати прірву між освітою і потребами життя.

Із часів зародження традиційної ЗУНівської освітньої парадигми минуло декілька століть. Світ змінився, а сутність (зміст) педагогічної системи залишилась практично тією ж самою, що й на початку свого становлення, і вже давно не відповідає викликам часу. Це виявляється, зокрема, в тому, що постіндустріальне, чи нове інформаційне суспільство XXI ст. постало перед проблемою відсутності достатньої кількості кадрів, здатних одразу після закінчення коледжу чи університету компетентно працювати в нових умовах. Ситуація, коли спеціаліст із дипломом має кінцевий обсяг знань за відсутності вмінь ними користуватись і поповнювати, є обмежуючим фактором розвитку виробничих сил суспільства. Цим зумовлено звернення європейської, а слідом за нею – і української освіти до компетентнісного підходу [3].

Курс на реалізацію цього підходу відображено у «Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [8]. Як зазначено в документі: Стратегія розвитку національної системи освіти повинна формуватися адекватно сучасним інтеграційним і глобалізаційним проце-

сам, вимогам переходу до постіндустріальної цивілізації, що забезпечить стійкий рух та розвиток України в першій чверті XXI століття, інтегрування національної системи освіти в європейський і світовий освітній простір.

Стратегічними напрямками державної політики у сфері освіти мають стати:

- реформування системи освіти, в основу якої покласти принцип пріоритетності людини;
- оновлення за вимогами часу нормативної бази системи освіти;
- модернізація структури, змісту та організації освіти на засадах компетентнісного підходу;
- створення та забезпечення можливостей для реалізації різноманітних освітніх моделей, створення навчальних закладів різних типів і форм власності;
- побудова ефективної системи національного виховання, розвитку і соціалізації дітей та молоді;
- забезпечення доступності та безперервності освіти протягом усього життя;
- формування безпечного освітнього середовища, екологізації освіти;
- розвиток наукової та інноваційної діяльності в освіті, підвищення якості освіти на інноваційній основі;
- інформатизація освіти, вдосконалення бібліотечного та інформаційно-ресурсного забезпечення освіти і науки;
- забезпечення проведення національного моніторингу системи освіти;
- підвищення соціального статусу педагогічних і науково-педагогічних працівників;
- створення сучасної матеріально-технічної бази системи освіти.

У них викладено і вимоги до системи навчання щодо розвитку відповідних якостей в учнів, студентів. За змістом зазначеного документу загальноосвітній навчальний заклад має сформувати нову систему універсальних знань, умінь, навичок, досвід самостійної діяльності та особистої відповідальності учнів і студентів, тобто сучасні ключові компетенції. Це стосується й професійного навчання.

І.О. Зимня називає п'ять причин орієнтації на компетентнісний підхід в освіті:

- 1) тенденція інтеграції, глобалізації світової економіки;
- 2) необхідність гармонізації архітектури європейської системи вищої освіти, започаткована Болонським процесом;
- 3) зміна освітньої парадигми, що відбувається останнім часом;
- 4) багатство понятійного змісту терміну «компетентнісний підхід»;
- 5) приписи органів управління освітою [2].

Радою Європи виявлено п'ять ключових компетенцій, якими мають володіти всі молоді європейці:

- 1) політичні та соціальні компетенції – здатність брати на себе відповідальність, участь у прийнятті групових рішень, вирішувати конфлікти у мирний спосіб, брати участь у підтримці та запровадженні демократичних інститутів;

2) компетенції, пов'язані з життям у багатокультурному суспільстві, міжкультурні компетенції, – прийняття різниці, повага до інших і здатність співіснувати з людьми інших культур, мов і релігій;

3) компетенції, які стосуються володіння усною й писемною комунікацією, – знання більш ніж однієї мови;

4) компетенції, пов'язані зі зростанням інформатизації суспільства, володіння відповідними технологіями, розуміння їх використання, слабких і сильних аспектів і способів критичного судження щодо інформації, поширюваної засобами мас-медіа;

5) здатність вчитися протягом життя, що становить основу безперервного навчання в контексті як особистого професійного, так і соціального життя.

Британські спеціалісти М. Холстед та Т. Орджі, представники Кембриджського екзаменаційного синдикату, в статті «Ключові компетенції в системі оцінки Великобританії» [7] зазначають: раніше метою екзаменів у Кембриджському університеті була перевірка розвитку знань і вмінь. Наразі ми усвідомили, що загальна освіта має бути доповнена формуванням ключових компетенцій, і саме це слід враховувати при вступі до Кембриджського університету. Завданням університету є не лише дати студентам знання, але і підвищити рівень цих компетенцій.

Рух у цьому напрямі почався після аналізу даних опитувань роботодавців, на думку яких, їхні працівники не підготовлені у контексті ключових компетенцій. Вимоги роботодавців і стали головною причиною затвердження владою списку таких компетенцій. Крім того, необхідно було підвищити конкурентоспроможність випускників вищих навчальних закладів на ринку праці та рівень їх підготовки, орієнтуючись на міжнародні стандарти. Нарешті, пишуть автори, слід було покласти край академічним дискусіям щодо компетенцій.

Вважається, що ключові компетенції виконують такі функції:

1) сприяють навчанню учнів та студентів;

2) дають змогу працівникам фірм, підприємств виявляти більшу гнучкість і відповідати вимогам роботодавців;

3) допомагають бути більш успішними у подальшому житті. Компетенції є важливими результатом освіти, тому повинні бути сформовані в усіх учнів і студентів, охоплювати всі предмети, проходити через всі рівні освіти і розроблятися на високому рівні. При цьому ключові компетенції – не окрема частина навчального плану, вони інтегровані у його зміст. Так, у процесі викладання фізики або будь-якої дисципліни можна розвивати інформаційну, комунікативну та мовну компетенції [7].

Окрім ключових, різними авторами запропоновано безліч класифікацій конкретних професійних компетенцій з напрямів підготовки спеціалістів. Аналіз науково-методичної літератури з проблеми професійної компетенції та історії становлення поняття професійної компетенції засвідчує всю неоднозначність, поліструктурність, багатокомпонентність поняття «компетенція», «компетентність», складність їх тлумачення і, власне, ідеї компетентнісного підходу в освіті – загального і професійного. Втім, це цілком у дусі «найкращих» традицій нашої країни – не знаючи броду, лізти у воду.

Словник іншомовних слів наводить два варіанти тлумачення терміна «компетенція»:

- коло повноважень якого-небудь органу чи уповноваженої особи;
- коло питань, в яких ця особа володіє знаннями, досвідом.

Те саме стосується і терміну «компетентність»:

- володіння компетенцією;
- володіння знаннями, які дають змогу судити про що-небудь у певній сфері. З наведеного вбачається, що подані у словниках визначення обох термінів досить абстрактні, помітно це і в багатьох дефініціях, запропонованих різними дослідниками.

У загальнонауковому плані компетентність трактується у кількох аспектах. Так, беручи до уваги переклад слова *competentia* (лат. – приналежність по праву), компетенцію

можна розуміти як характеристику володіння знаннями, які дають підстави судити про що-небудь, висловлювати власну думку, виявляти освіченість, авторитетність у певній області. А переклад слова *competens* (лат. – належний, відповідний, здатний) дозволяє визначити це поняття таким чином: «Компетентний – це знаючий, обізнаний у певній галузі спеціаліст, який має право в силу своїх знань і повноважень робити чи вирішувати що-небудь, судити про що-небудь, має право вирішувати питання як підвідомчі» [1, с.149].

Питання розвитку професійної компетентності досить докладно розглядаються з позицій акмеології. Вирізняють характеристики професійної компетентності, які в цілому, на думку ряду вчених, є загальними та обов'язковими для всіх фахівців:

- гностична (когнітивна) – відображає наявність необхідних професійних знань (їх обсяг і рівень є головною характеристикою компетентності);
- регулятивна – дає змогу застосовувати наявні професійні знання для вирішення професійних завдань;
- рефлексивно-статусна – дає право діяти певним чином за рахунок визнання авторитету;
- нормативна – відображає коло повноважень, сферу професійного відання;
- комунікативна – визначає можливість встановлення контактів різного виду для здійснення практичної діяльності [1].

На рівні особливого у професійній компетентності відображено специфіку конкретної діяльності, необхідні знання та особливості професійних відносин. Діяльність різних фахівців, у свою чергу, може містити різні рівні професійних відносин (комунікативна компетентність). Так, вчитель має професійно вибудовувати свої відносини з учнями, батьками, колегами, адміністрацією. Тому комунікативна компетентність кожного із цих фахівців представлена різною кількістю і якістю вимог [1].

Розглядаючи питання оцінки якості підготовки фахівців, Г.І. Ібрагімов пропонує ввести до критеріїв оцінки якості освіти поряд зі знаннями і ключові компетенції [3]. Останні слід розуміти, за визначенням А.М. Новікова, як «наскрізні» знання і вміння, здібності особистості, необхідні для роботи будь-де та за будь-яким фахом. Запропоновано вісім ключових компетенцій, які становлять найбільш загальні риси і здібності людини, необхідні у будь-якій професійній сфері. Кожен викладач має не лише сприяти формуванню в учнів системи знань, умінь і навичок з конкретного предмета, а й ключових компетенцій, беручи до уваги можливість використати зміст навчального матеріалу, форми, методи і засоби педагогічного впливу.

Ю.В. Фролов і Д.А. Махотін розмежовують поняття «компетенція» і «компетентність», пов'язуючи перше зі змістом майбутньої професійної діяльності, а друге – з якостями особистості. Аналізуючи проблему якості підготовки викладачів для системи педагогічної освіти, вони пропонують комплекс базових компетентностей поділити на три рівні, кожен з яких є адекватним модулям державних освітніх стандартів другого покоління: 1) загальнокультурні; 2) методологічні (загальнопедагогічні) та 3) предметно орієнтовані. Для кожної групи компетентностей запропоновано індикатори, які характеризують конкретні вміння та навички, морально-етичні та психологічні якості особистості випускника педагогічного вузу [6].

У свою чергу, автори [4], розглядаючи професійну компетентність як показник якості освіти, вибудовує діаду якостей особистості випускника технічного вищого навчального закладу, які взаємодоповнюють одна одну: рівень розвитку особистості та професійну компетентність. До останньої автор відносить: актуальну кваліфікованість; когнітивну, комунікативну та креативну готовність; володіння різними методами аналізу виробництва; усвідомлене позитивне ставлення до майбутньої професійної діяльності; розуміння тенденцій розвитку виробництва і суспільства; стійкі професійно значущі особистісні якості, які розвиваються: відповідальність, цілеспрямованість, рішучість. А до групи професійно значущих якостей особистості науковець включає: володіння доцільнісною потенційною креативніс-

тю, творчими процедурами породження принципово нового знання, вмінням приймати відповідальні рішення; самоідентифікацію та високу самооцінку; здатність до критичної та інноваційної рефлексії [4].

На наш погляд, досить адекватне визначення компетентності фахівця з вищою освітою сформулював Ю.Г. Татур: «це виявлені ним на практиці прагнення і здатність (готовність) реалізувати свій потенціал (знання, уміння, досвід, особистісні якості та ін.) для успішної творчої (продуктивної) діяльності в професійній і соціальній сфері, усвідомлення соціальної значимості та особистої відповідальності за результати цієї діяльності, необхідності її постійного вдосконалення» [5, с.9].

У цьому визначенні прозоро зафіксовано якісні результати освіти, що стосуються усіх складових справжнього професіонала, а структура компетентності фахівця представлена когнітивним, мотиваційним, діяльним, аксіологічними і соціальними аспектами.

Ретельний аналіз основних положень, принципів і місця компетентнісного підходу в сучасній освіті здійснила І.О. Зимня. Компетенції, за її трактуванням, це певні внутрішні, потенційні, приховані психологічні новоутворення (знання, уявлення, програми (алгоритми) дій, системи цінностей і відносин), які згодом виявляються у компетентності людини як актуальні, діяльні прояви [2].

І.О. Зимня виділяє три основні групи компетентностей, а саме:

1) компетентності, що стосуються *самого себе як особистості*, суб'єкта життєдіяльності та охорони здоров'я; ціннісно-сміслової орієнтації у Світі; громадянськості; самовдосконалення, саморегулювання, саморозвитку, особистісної та предметної рефлексії; компетенції інтеграції (структурування, прирощення знань та ін.);

2) компетенції щодо *соціальної взаємодії* людини і соціальної сфери:

а) із суспільством, колективом, сім'єю, друзями, партнерами, толерантність, повага і прийняття іншого та ін.;

б) компетенції у спілкуванні: усному, письмовому, діалогічному, монологічному, письмовому, дотримання традицій, ритуалу, етикету та ін.;

3) компетентності, що стосуються *діяльності людини*:

а) компетенція пізнавальної діяльності, тобто постановка і вирішення пізнавальних завдань, проблем та ін.;

б) ігрової, навчальної, трудової, дослідницької та іншої діяльності;

в) компетенції у сфері інформаційних технологій: комп'ютерна грамотність, володіння електронною, інтернет-технологією та ін. [2].

Автор зазначає про діяльну та особистісно-мотиваційну суті компетентності, наголошує складний структурний характер останньої. Важливими для практичної реалізації компетентнісного підходу є наступні сформульовані І.О. Зимньою позиції:

- усі компетентності є соціальними у широкому сенсі слова, оскільки формуються в соціумі; вони соціальні за змістом, з'являються і функціонують у соціумі;
- ключовими є ті узагальнено представлені основні компетентності, які забезпечують нормальну життєдіяльність людини в соціумі;
- навчальні та професійні компетентності формуються та виявляються в адекватних їм видах діяльності людини;
- соціальні, у вузькому сенсі слова, компетентності, характеризують взаємодію людини із суспільством, соціумом, іншими людьми [2].

Ми навели далеко не всі думки вчених про сутність і відмінності між компетенціями і компетентностями. Навіть побіжний огляд засвідчує складність їх розуміння. Наскільки ж важко рядовому вчителю, навіть викладачеві вузу, розібратися в них і зрозуміти, що ж від нього конкретно вимагають при реалізації компетентнісного підходу!

Але безперечним є одне: компетенції/компетентності не зводяться до конкретних ЗУН, попредметно сформованим

у межах окремих дисциплін навчального плану школи або вищого навчального закладу. Вони характеризуються культуровідповідністю, соціальністю, системністю, ситуативністю, міжпредметністю, інтегративністю, надпредметністю, практикоорієнтованістю, вмюгованістю використання.

А тепер вважаємо за необхідне викласти свою позицію стосовно діяльності фахівця. Підставою для поділу понять його «компетенції» і «компетентності» ми пропонуємо обрати об'єктивність і суб'єктивність умов, що визначають якість професійної діяльності.

Об'єктивні умови будемо називати компетенціями і розуміти їх як сферу діяльності фахівця, його права, обов'язки і сфери відповідальності, визначені у різного роду офіційних документах, законах, постановах, указах, наказах, положеннях, інструкціях, тощо. А в якості суб'єктивних умов, тобто компетентностей, виступатимуть система відповідальних відносин і ставлення до світу, інших людей і до самого себе, професійні мотиви, професійно важливі якості особистості фахівця, його психофізіологічні особливості, здібності, знання, уміння, навички і тощо.

Професійна діяльність залежить від особистісних особливостей фахівця, сформованих конкретних компетентностей та від зовнішніх умов. Очевидно, що безліч компетентностей, необхідна для тієї чи іншої технології діяльності, мінлива як за кількісними, так і за якісними параметрами. Компетентності у професійній діяльності проявляються у кожній конкретній ситуації, певним чином організовуючи цю діяльність і надаючи їй специфічні якості залежно від рівня сформованості цих компетентностей.

Але сама діяльність впливає на удосконалення наявних і формування нових компетентностей. При цьому поява нових компетентностей не є простою кількісною надбавкою. Це може бути продуктивне переосмислення власних професійних дій і вчинків, досягнення нової професійної кваліфікації, зміна уявлень про соціум та свою роль у ньому тощо.

Із професійним ростом фахівця не тільки змінюються його компетентності, а й збільшується число «прийнятих» ним компетенцій, що означає появу якісних змін у його професійній діяльності. Сфера компетенцій може об'єктивно розширюватися, якщо фахівець має професійний ріст, і може залишатися на тому ж рівні, якщо працівник не орієнтований на більш високі результати своєї праці.

**Висновки.** У сучасній педагогіці відсутнє єдине трактування сутності та відмінності між поняттями «компетенція» і «компетентність», що ускладнює процес реалізації компетентнісного підходу в освіті.

Ключові та конкретні професійні компетенції/компетентності багатоаспектні, складні за структурою (системні, над- та міжпредметні, інтегративні тощо), тому їх ефективне формування неможливе у межах і за допомогою засобів традиційного пояснювально-ілюстративного типу навчання, налаштованого на передачу зразків попредметно розпоршених знань, умінь, навичок.

Кожна група професій вимагає свого набору компетентностей, виявлення яких передбачає аналіз діяльності представників цих професій із метою визначення ключових і конкретних професійних компетентностей.

Процес професійного навчання має спрямовуватися не лише на становлення базових компетентностей майбутнього фахівця для виконання нормативної діяльності в рамках його компетенції, але й на формування творчого потенціалу розвитку та вдосконалення компетентностей у майбутньому, вже у процесі здійснення професійної діяльності. Зміна ЗУН-освітньої парадигми на компетентнісний підхід означає зміну результативно-цільової основи освіти, а отже, знаменує собою появу нового типу навчально-пізнавальної діяльності.

Перехід до компетентнісної освіти не може здійснюватися за допомогою адміністративно-емпіричних спроб і має спиратися на розвинену і визнану освітньою спільнотою психолого-педагогічну теорію, накопичений інноваційний досвід.

Необхідні також серйозні інвестиції в освіту, досить тривалий процес досліджень, експериментальних розробок, осмислення їх результатів, прийняття та реалізація науково обґрунтованих і адміністративно зважених рішень.

## Список використаних джерел:

1. Акмеология : учеб. пособие / А. Деркач, В. Зыкин. – СПб. : Питер, 2003.
2. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя. – М. : ИЦ ПКПС, 2004.
3. Ибрагимов Г.И. Качество подготовки специалистов среднего звена: проблемы формирования критериев оценки / Г.И. Ибрагимов // Среднее проф. образование. – 2003. – № 6. – С. 9-12.
4. Педагогика профессионального образования : учеб. пособие / Е.П. Белозерцев, А.Д. Гонеев, А.Г. Пашков и др.; под ред. В.А. Сластенина. – М. : Академия, 2004.
5. Татур Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования / Ю.Г. Татур. – М. : ИЦ ПКПС, 2004.
6. Фролов Ю.В. Компетентностная модель как основа оценки и качества подготовки специалистов / Ю.В. Фролов, Д.А. Махотин // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 8. – С. 34-41.
7. Холстед М.Ю. Ключевые компетенции в системе оценки Великобритании / М.Ю. Холстед, Т. Орджи // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию : материалы семинара / под ред. А.В. Великановой. – Самара, 2001.
8. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013/page2>

Г. И. Шатковская

Национальный педагогический университет  
имени М.П. ДрагомановаКОМПЕТЕНЦИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТЬ:  
ВЗГЛЯДЫ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Рассмотрена и проанализирована трактовка сущности и отличия между понятиями «компетенция» и «компетентность». Доказано, что ключевые и конкретные профессиональные компетенции/компетентности многоаспектны, сложны за структурой. Констатируется о необходимости перехода к компетентностному образованию, которое должно опираться на инновационный опыт. Констатируется, что в современной педагогике нет единой трактовки сущности и различий понятий «компетенция» и «компетентность», что затрудняет процесс реализации компетентностного подхода в образовании. Показано, что каждая группа профессий требует своего набора компетенций, выявление которых

предполагает анализ деятельности представителей этих профессий с целью определения ключевых и конкретных профессиональных компетенций. Процесс профессионального обучения должен быть направлен не только на становление базовых компетентностей будущего специалиста для выполнения нормативной деятельности в рамках его компетенции, но и на формирование творческого потенциала развития и совершенствования компетентностей в будущем, уже в процессе осуществления профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** компетенция и компетентность; компетентностное образование; профессиональные компетенции/компетентности; профессиональная учеба; инновационный опыт.

G. I. Shatkovska

National Pedagogical Dragomanov University

COMPETENCE AND EXPERTISE: VIEWS AND  
CONCEPTIONS

The article deals with the interpretation of essence and distinctions between the concepts of «competence» and «competencies». It is proved that the key and specific professional competence / competencies are multifaceted, complex in structure (systemic, super- and intersubjective, integrative, etc.). It is stated the need to move to competent education, which should be based on an innovative experience. It is offered a stand regarding to the activities of a specialist. It is stated that in modern pedagogy there is no common understanding of the nature and differences between the concepts of «competence» and «competencies», which complicates the process of implementation of competence-based approach in education. It is shown that each group of occupations requires its set of competencies, the identification of which involves an analysis of the activities of those professions representatives to identify the key and specific professional competencies. The process of professional training should be directed not only on the development of basic competencies of the future specialist to perform standard activities within its competencies, but also on the formation of the creative potential of the development and improvement of his competency in the future, already in the process of carrying out professional activities.

**Key words:** competence and competencies; competence-based education; professional competence/competencies; professional training; innovative experience.

Отримано: 24.09.2014

УДК 37.011.3-052:044.73

О. А. Шевченко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: olya2008\_80@ukr.netНОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ  
УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

У статті розглядається застосування інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні фізики, роль комп'ютера як засобу навчання, і предмета вивчення. Пропонується застосування програмних педагогічних засобів на різних етапах уроку, під час проведення фізичного експерименту. Комп'ютер і відповідні ППЗ навчання фізики створюють систему засобів навчання, орієнтовану на використання нових інформаційно-комунікаційних технологій, застосування яких створює умови навчання фізики учнів старшої школи. Інтегруючи можливості комп'ютера і різних сучасних засобів передачі інформації, навчальний процес з фізики збагачується новими можливостями.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, комп'ютер, фізичний експеримент, програмно-педагогічні засоби.

Методична наука відповідає на три запитання: навіщо вчити, чому вчити, як вчити. Відповіді на ці запитання змінюються в епоху інформатизації суспільства, що принесла нові інформаційні технології – технології обробки, передачі, розповсюдження і представлення інформації за допомогою ЕОМ. Апаратні і програмні засоби, необхідні для реалізації цих технологій, називають засобами нових інформаційних технологій – ЗНІТ.

Розробкою питань впровадження засобів нових інформаційних технологій (ЗНІТ) в середню школу займалися в різні роки багато вчених. Проте основна увага приділялася питанню використання ЗНІТ безпосередньо для вивчення мов програмування й управління загальним навчальним процесом; тільки останнім часом методисти впритул приступили до розробки питань застосування ЗНІТ при навчанні окремим предметам, зокрема фізики.

Включення ЗНІТ у навчальний процес змінює роль засобів навчання, що використовуються у процесі викладання фізики, а

використання засобів нових інформаційних технологій змінює навчальне середовище, в якому відбувається процес навчання.

До апаратних засобів нових інформаційних технологій відноситься персональний комп'ютер, до програмних засобів – спеціально розроблені дидактичні матеріали, так звані програмно-педагогічні засоби.

Останнім часом у процес навчання фізики активно входить персональний комп'ютер. Відбувається це принаймні з трьох причин. По-перше, загальний процес комп'ютеризації всіх сфер діяльності торкнувся і навчання, і комп'ютер стає помічником учителя і учнів на уроках майже будь-якого предмету. По-друге, комп'ютер став таким поширеним інструментом фізика-дослідника, що разом з фізикою теоретично й експериментально виділяють новий розділ – комп'ютерну фізику. Нарешті, шкільний курс інформатики потребує підтримки з боку курсу фізики, коли мова заходить про будову комп'ютера, принципи функціонування окремих

## Список використаних джерел:

1. Акмеология : учеб. пособие / А. Деркач, В. Зыкин. – СПб. : Питер, 2003.
2. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя. – М. : ИЦ ПКПС, 2004.
3. Ибрагимов Г.И. Качество подготовки специалистов среднего звена: проблемы формирования критериев оценки / Г.И. Ибрагимов // Среднее проф. образование. – 2003. – № 6. – С. 9-12.
4. Педагогика профессионального образования : учеб. пособие / Е.П. Белозерцев, А.Д. Гонеев, А.Г. Пашков и др.; под ред. В.А. Сластенина. – М. : Академия, 2004.
5. Татур Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования / Ю.Г. Татур. – М. : ИЦ ПКПС, 2004.
6. Фролов Ю.В. Компетентностная модель как основа оценки и качества подготовки специалистов / Ю.В. Фролов, Д.А. Махотин // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 8. – С. 34-41.
7. Холстед М.Ю. Ключевые компетенции в системе оценки Великобритании / М.Ю. Холстед, Т. Орджи // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию : материалы семинара / под ред. А.В. Великановой. – Самара, 2001.
8. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/344/2013/page2>

Г. И. Шатковская

Национальный педагогический университет  
имени М.П. ДрагомановаКОМПЕТЕНЦИЯ И КОМПЕТЕНТНОСТЬ:  
ВЗГЛЯДЫ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Рассмотрена и проанализирована трактовка сущности и отличия между понятиями «компетенция» и «компетентность». Доказано, что ключевые и конкретные профессиональные компетенции/компетентности многоаспектны, сложны за структурой. Констатируется о необходимости перехода к компетентностному образованию, которое должно опираться на инновационный опыт. Констатируется, что в современной педагогике нет единой трактовки сущности и различий понятий «компетенция» и «компетентность», что затрудняет процесс реализации компетентностного подхода в образовании. Показано, что каждая группа профессий требует своего набора компетенций, выявление которых

предполагает анализ деятельности представителей этих профессий с целью определения ключевых и конкретных профессиональных компетенций. Процесс профессионального обучения должен быть направлен не только на становление базовых компетентностей будущего специалиста для выполнения нормативной деятельности в рамках его компетенции, но и на формирование творческого потенциала развития и совершенствования компетентностей в будущем, уже в процессе осуществления профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** компетенция и компетентность; компетентностное образование; профессиональные компетенции/компетентности; профессиональная учеба; инновационный опыт.

G. I. Shatkovska

National Pedagogical Dragomanov University

COMPETENCE AND EXPERTISE: VIEWS AND  
CONCEPTIONS

The article deals with the interpretation of essence and distinctions between the concepts of «competence» and «competencies». It is proved that the key and specific professional competence / competencies are multifaceted, complex in structure (systemic, super- and intersubjective, integrative, etc.). It is stated the need to move to competent education, which should be based on an innovative experience. It is offered a stand regarding to the activities of a specialist. It is stated that in modern pedagogy there is no common understanding of the nature and differences between the concepts of «competence» and «competencies», which complicates the process of implementation of competence-based approach in education. It is shown that each group of occupations requires its set of competencies, the identification of which involves an analysis of the activities of those professions representatives to identify the key and specific professional competencies. The process of professional training should be directed not only on the development of basic competencies of the future specialist to perform standard activities within its competencies, but also on the formation of the creative potential of the development and improvement of his competency in the future, already in the process of carrying out professional activities.

**Key words:** competence and competencies; competence-based education; professional competence/competencies; professional training; innovative experience.

Отримано: 24.09.2014

УДК 37.011.3-052:044.73

О. А. Шевченко

Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова  
e-mail: olya2008\_80@ukr.netНОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ  
УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

У статті розглядається застосування інформаційно-комунікаційних технологій при вивченні фізики, роль комп'ютера як засобу навчання, і предмета вивчення. Пропонується застосування програмних педагогічних засобів на різних етапах уроку, під час проведення фізичного експерименту. Комп'ютер і відповідні ППЗ навчання фізики створюють систему засобів навчання, орієнтовану на використання нових інформаційно-комунікаційних технологій, застосування яких створює умови навчання фізики учнів старшої школи. Інтегруючи можливості комп'ютера і різних сучасних засобів передачі інформації, навчальний процес з фізики збагачується новими можливостями.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, комп'ютер, фізичний експеримент, програмно-педагогічні засоби.

Методична наука відповідає на три запитання: навіщо вчити, чому вчити, як вчити. Відповіді на ці запитання змінюються в епоху інформатизації суспільства, що принесла нові інформаційні технології – технології обробки, передачі, розповсюдження і представлення інформації за допомогою ЕОМ. Апаратні і програмні засоби, необхідні для реалізації цих технологій, називають засобами нових інформаційних технологій – ЗНІТ.

Розробкою питань впровадження засобів нових інформаційних технологій (ЗНІТ) в середню школу займалися в різні роки багато вчених. Проте основна увага приділялася питанню використання ЗНІТ безпосередньо для вивчення мов програмування й управління загальним навчальним процесом; тільки останнім часом методисти впритул приступили до розробки питань застосування ЗНІТ при навчанні окремим предметам, зокрема фізики.

Включення ЗНІТ у навчальний процес змінює роль засобів навчання, що використовуються у процесі викладання фізики, а

використання засобів нових інформаційних технологій змінює навчальне середовище, в якому відбувається процес навчання.

До апаратних засобів нових інформаційних технологій відноситься персональний комп'ютер, до програмних засобів – спеціально розроблені дидактичні матеріали, так звані програмно-педагогічні засоби.

Останнім часом у процес навчання фізики активно входить персональний комп'ютер. Відбувається це принаймні з трьох причин. По-перше, загальний процес комп'ютеризації всіх сфер діяльності торкнувся і навчання, і комп'ютер стає помічником учителя і учнів на уроках майже будь-якого предмету. По-друге, комп'ютер став таким поширеним інструментом фізика-дослідника, що разом з фізикою теоретично й експериментально виділяють новий розділ – комп'ютерну фізику. Нарешті, шкільний курс інформатики потребує підтримки з боку курсу фізики, коли мова заходить про будову комп'ютера, принципи функціонування окремих

його елементів, і, в свою чергу, забезпечує курс фізики матеріалом, що викликає великий інтерес учнів.

У результаті комп'ютер виявляється в курсі фізики у ролі і засобу навчання, і предмету вивчення.

Як засіб навчання комп'ютер може виступати помічником і вчителем, і учнем. Для вчителя він – автоматизований класний журнал, засіб проведення опитування і обробки результатів навчання, інструмент для підготовки до уроків і для проведення демонстрацій. Для учня – засіб виконання завдань, для обох – інструмент моделювання реального світу.

Як предмет вивчення комп'ютер використовується в двох напрямках: у зв'язку з вивченням методів дослідження в сучасному природознавстві та в зв'язку з вивченням фізичних законів і явищ.

Зокрема, в учнів слід створити уявлення про те, що основними напрямками використання комп'ютера у фізиці-науці є комп'ютерне моделювання фізичних явищ і робота комп'ютера в поєднанні з експериментальними установками, де він виконує два завдання: слугує для фіксації експериментальних даних, які він може проводити з величезною швидкістю і в об'ємах, абсолютно недоступних при роботі на некомп'ютеризованій установці, автоматизує управління експериментом. Крім того, комп'ютер використовується для обробки експериментальних даних, зберігання й швидкого пошуку величезних масивів інформації, як засіб комунікації. Використання персонального комп'ютера на уроках і в позаурочний час дозволяє ознайомити учнів зі всіма цими напрямками.

Фізичні принципи роботи багатьох пристроїв, що входять до складу сучасного персонального комп'ютера, надають учителю обширний матеріал для здійснення міжпредметних зв'язків з курсом інформатики. Так, робота лазерного принтера ґрунтується на явищі фотоелектричного ефекту і на електростатичному притяганні частинок фарбника до зарядженої поверхні фотошлюбного барабана, комп'ютерні дисплеї мають як основний елемент електронно-променевого трубку або панель на рідких кристалах, напівпровідникові прилади – основа мікропроцесора й оперативної пам'яті комп'ютера.

На сьогодні не існує ні єдиної класифікації ППЗ, ні сталої в цій галузі термінології.

ППЗ можна класифікувати різними способами: за цілями, за тим, хто їх застосовує, за використовуваною технікою тощо. Часто виділяють програми контролю (і тренування), комп'ютерні моделі, комп'ютерні ілюстрації. Навчальними програмами (у вузькому сенсі) часто називають ППЗ, що є реалізацією на комп'ютері підходів програмованого навчання.

Крім того, виділяють програми комерційні, якими можна користуватися тільки сплативши ліцензію, і які вільно поширюються. Наявні в продажі програми часто розраховані, в першу чергу, на індивідуальну роботу учнів у класі або вдома, але вчитель може використовувати їх (частково) і для організації спільної роботи на уроках. Прикладом такої програми є «Відкрита фізика» фірми «Фізикон». У цій програмі комп'ютерні моделі найважливіших фізичних явищ супроводжуються фрагментами лекцій і текстовими поясненнями.

Зручні для проведення контролю знань учнів різні програми із завданнями з фізики. Деякі елементи контролю передбачені і у ряді програм «репетиторів» з фізики. Наприклад, в програмі фірми «ІС» кожна тема супроводжується декількома завданнями, що дозволяють перевірити, наскільки вона засвоєна.

Програма «Жива фізика», створена каліфорнійською фірмою Knowledge Revolution і локалізована (русифікована) Інститутом нових технологій освіти, є зразком навчального середовища. Це конструктор, в якому вчитель і учні можуть, не вдаючись до програмування, самостійно створювати і досліджувати моделі механічних об'єктів.

Прикладом поєднання комп'ютера з експериментальною установкою є програмно-апаратний комплекс «Лабораторія L-мікро». Таке поєднання дозволяє значно вдосконалити фізичний експеримент. Наприклад, при побудові кривої плавлення кристалічної речовини вся рутинна робота по кресленню графіка виконується комп'ютером.

Наявність у кабінеті фізики хоча б одного комп'ютера за умови, що він забезпечений достатньо великим екра-

ном, дозволяє використовувати цей комп'ютер в основному для ілюстрацій пояснення нового матеріалу. Крім того, комп'ютер може бути включений до складу установки для демонстраційного експерименту. За наявності двох-трьох комп'ютерів можна організувати індивідуальне комп'ютерне опитування учнів, надати деяким з них можливість попрацювати з комп'ютерними тренажерами.

Фронтальна робота учнів за комп'ютером може бути забезпечена при проведенні уроку фізики в дисплейному класі. Залежно від можливостей школи клас або розділяють на дві підгрупи, або за одним комп'ютером працюють двоє учнів.

У дисплейному класі ефективна робота з більшістю учбових програм по фізиці. Єдина трудність пов'язана з проведенням експерименту, коли комп'ютер використовується як частина експериментальної установки. Для такої роботи кабінет фізики зазвичай більш пристосований.

У позаурочній роботі шкільні комп'ютери можуть бути використані при організації фізичних гуртків, для виконання індивідуальних домашніх завдань, проведення дослідницької роботи учнів. Наявність у школі комп'ютерних енциклопедій дозволяє забезпечити швидкий і ефективний пошук необхідної інформації.

Домашні комп'ютери учні можуть використовувати для тих же цілей. Наявність у продажу значного числа програм «репетиторів» з фізики дозволяє використовувати їх для індивідуальної підготовки учнів і для ліквідації виниклих з яких-небудь причин пропусків у знаннях.

Досвід шкіл, під'єднаних до комп'ютерної мережі Інтернет, показав, що колективна робота учнів з використанням комп'ютерних комунікацій може бути організована на міжшкільному рівні, причому школи можуть знаходитися у різних населених пунктах і навіть у різних країнах. Учні з цікавістю беруть участь у комп'ютерних проектах, пов'язаних з фізичними, екологічними, астрономічними спостереженнями і дослідженнями. У мережі можна здійснювати пошук найрізноманітнішої інформації, там можна відшукати описи, а іноді демонстраційні або навіть робочі версії різних ППЗ, матеріали як з історії фізики, так і з її новітніх досягнень. Крім того, в Інтернеті з'являється все більше сторінок навчальних закладів, що пропонують «дистанційну освіту», у тому числі і з фізики.

Персональний комп'ютер і відповідні ППЗ навчання фізики не замінюють традиційні засоби навчання, а доповнюють їх і разом з ними утворюють систему засобів навчання, орієнтовану на використання нових інформаційних технологій, застосування яких створює умови навчання фізики у навчально-інформаційному середовищі.

Така система засобів навчання спільно з навчально-методичною літературою, програмним забезпеченням навчального курсу фізики і засобами наукової організації праці вчителя та його учнів складає навчально-методичний комплекс (НМК) (рис. 1).

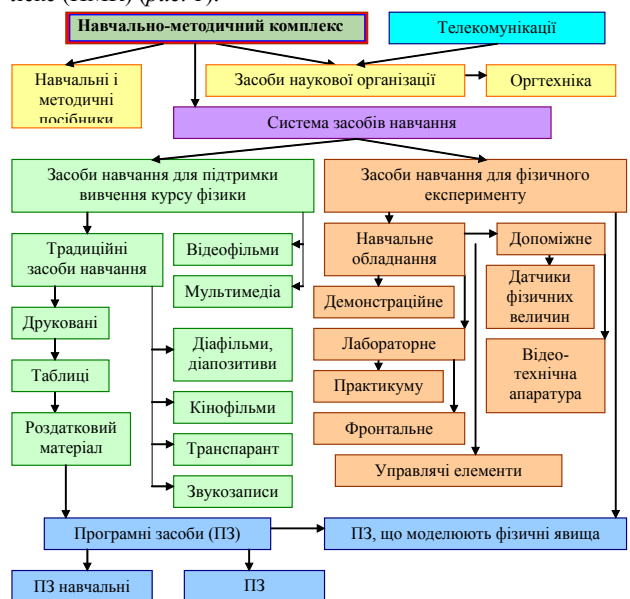


Рис. 1

Вся сукупність компонентів НМК розбита на три складові:

- 1) навчальні і методичні посібники для вчителя і учнів;
- 2) система засобів навчання, що включає засоби нових інформаційних технологій навчання фізики;
- 3) система засобів наукової організації праці вчителя і учнів.

Сучасне навчання фізики неможливе без використання підручників, довідників, дидактичних матеріалів, збірників задач, тематичних методичних посібників, конспектів уроків, наукової і методичної літератури, технічної літератури, літератури з історії фізики і методики її викладання тощо. Все це може бути записане як на сучасних носіях інформації, так і на традиційних.

Це складає перший модуль – модуль навчальних і методичних посібників. Другий модуль – систему засобів навчання складають посібники для підтримки вивчення теоретичного матеріалу шкільного курсу фізики і засоби, призначені для проведення фізичного експерименту.

Засоби, призначені для підтримки вивчення теоретичного матеріалу, умовно розділені на традиційні і сучасні. До традиційних відносять: друківані посібники (їх складають різноманітні фізичні таблиці і плакати, а також роздатковий матеріал: дидактичні картки, картки із завданнями для контрольних і самостійних робіт тощо); навчальні діафільми і діапозитиви; кінофільми і кінокопії; транспаранти для графо- і епіпроекторів; звукові записи навчального призначення. До сучасних відносять навчальні відеофільми; мультимедійні матеріали з фізики; комп'ютерні програмні засоби. Комп'ютерні програмні засоби, які навчають і контролюють учнів, залежно від мети їх застосування можна вважати електронним роздатковим матеріалом.

Програмне забезпечення курсу фізики орієнтоване, поперше, на підтримку вивчення курсу (вивчення теоретичних питань, вироблення вмінь розв'язування фізичних задач тощо); по-друге, на забезпечення управління навчальним процесом, автоматизацію контролю; по-третє, на підтримку навчального фізичного експерименту (обробка інформації, що поступає від датчиків фізичних величин, забезпечення роботи управляючих елементів); по-четверте, на роботу з інформаційно-пошуковими системами.

До засобів, що підтримують фізичний експеримент, відносять також комп'ютерні моделі, що демонструють фізичні явища. Це полегшує учням вивчення явищ, реалізація яких в умовах школи утруднена або неможлива (наприклад, експерименти з ядерної або квантової фізики).

Необхідність використання так званих традиційних засобів навчання обумовлена їх специфічними функціями, які передає комп'ютеру або неможливо, або недоцільно з педагогічної або гігієнічної точки зору. Наприклад, демонстрацію статичної інформації, що подається учням для запам'ятовування теоретичних положень, а також систематизовані відомості, довідкові дані, які учень повинен запам'ятати, слід представити у вигляді навчальних таблиць, схем, плакатів, які є друківаними посібниками. Систематично, з уроку в урок, спостерігаючи демонстрований таблицю матеріал, учень мимоволі заучує його, не витрачаючи на це спеціального часу. Природно, що комп'ютер у цьому випадку неприйнятний. Якщо ж довідковий матеріал не підлягає тривалому запам'ятовуванню і потрібний для короткочасного використання, його доцільно викликати на екран за допомогою спеціальної програми або користуватися інформаційно-пошуковою системою. Готуючи програмне забезпечення і засоби навчання для кожного уроку або теми, необхідно прагнути до того, щоб ЕОМ виконувала ту роботу, яку за допомогою інших засобів навчання виконувати недоцільно. На уроках фізики поки не можна обійтися без традиційних навчально-наочних посібників – демонстраційних таблиць, плакатів (наприклад, демонстраційних таблиць і плакатів з розділу «Фізика атомного ядра»), діапозитивів, діафільмів (наприклад, діафільм «Види розрядів у газах»), транспарантів (наприклад, набір транспарантів «Механічні коливання і хвилі»).

Перспективним напрямом у поступовій заміні цих традиційних засобів є впровадження систем мультимедіа.

Інтегруючи можливості комп'ютера і різних сучасних засобів передачі аудіовізуальної інформації, ці системи збагачують навчальний процес з фізики наступними можливостями:

- забезпеченням різноманітних шляхів доступу до бібліотеки рухомих і нерухомих зображень зі звуковим супроводом або без нього;
- вибором у будь-якій послідовності з бази даних необхідної на даному етапі аудіовізуальної інформації;
- контамінацією (змішування, перестановка) інформації, що включає текстову, графічну, рухомі діаграми, мультиплікацію зі звуковим супроводом і без нього.

Природно, що використання систем мультимедіа припускає принципово новий рівень організації навчального процесу з фізики у навчальному середовищі, що забезпечує застосування широкого спектру засобів нових інформаційних технологій. Йти до досягнення цього рівня слід поступово, тому в НМК зберуться традиційні засоби подачі навчальної інформації.

Засоби навчання для проведення фізичного експерименту поділяються на навчальне обладнання і, як уже було показано вище, на програмні засоби, що моделюють або обслуговують фізичний експеримент. Навчальне обладнання поділяється за видами експерименту: демонстраційне, лабораторне для практикуму і лабораторне для фронтальних робіт. До навчального відноситься і різне допоміжне обладнання, що допомагає у проведенні навчального фізичного експерименту: струбцини, екрани фону, штативи, підйомні столики тощо. З сучасних засобів нових інформаційних технологій до допоміжного навчального обладнання з фізики відносяться датчики фізичних величин і відеотехнічна апаратура.

Застосування сучасного допоміжного обладнання дозволяє учням створювати моделі процесів, що вивчаються, програвати поведінку, розвиток моделі за різних умов; прогнозувати розвиток процесів і здійснювати за допомогою комп'ютера перевірку достовірності прогнозу. Стає можливою автоматизація шкільного фізичного експерименту; проведення на дослідницькому рівні лабораторних і демонстраційних експериментів; вивчення розвитку процесів, що протікають у природі.

Специфіка шкільного фізичного експерименту вимагає реалізації можливостей збільшення мікропроекцій. Для цих цілей зручно використовувати ЕОМ у комплекті з допоміжною відеотехнічною апаратурою. Таким чином, за допомогою ЗНІТ виявляється реальним уведення у процес навчання фізики принципово нового навчального експерименту, що надає вчителю і учням такі можливості: управляти за допомогою ЕОМ об'єктами реальної дійсності; візуалізувати фізичні закономірності на екрані ЕОМ, використовуючи датчики фізичних величин, що під'єднуються до ЕОМ; демонструвати великий аудиторії комп'ютерну інформацію і мікропроекції, використовуючи для цього відеопроєкційну апаратуру.

Сам по собі процес впровадження ЗНІТ немислимий без засобів телекомунікацій на рівні синтезу комп'ютерних мереж і засобів телефонного, телевізійного, супутникового зв'язку. Такі комплекси утворюють системи передачі і прийому навчальної інформації в регіональних масштабах.

Телекомунікаційні зв'язки можуть здійснюватися як у реальному часі, по телефонній мережі (так званий синхронний телекомунікаційний зв'язок), так і з затримкою за часом за допомогою електронної пошти (асинхронний телекомунікаційний зв'язок).

Використання телекомунікаційних мереж дозволяє в найкоротші терміни тиражувати передові педагогічні технології, тому в НМК з'явився модуль засобів наукової організації педагогічної праці. У цей модуль включені різноманітні засоби сучасної техніки, що допомагають учителям виконувати «рутинну» роботу. Оргтехніка слугує для виконання друківаних робіт, розмноження роздаткового навчального матеріалу, зберігання навчально-довідкового матеріалу і його оперативного пошуку тощо.

Створення телекомунікаційної мережі засобів нових інформаційних технологій навчання фізики дозволяє перейти на якісно новий рівень обміну інформацією між учасни-



ками освітнього процесу з фізики. Метою такої мережі є забезпечення можливості інформаційного обміну вчителів і учнів різних шкіл (зокрема зарубіжних) з питань методики навчання фізики; розповсюдження методичних посібників, зокрема ППЗ і нормативно-методичних документів, що стосуються навчального процесу з фізики.

Для роботи в телекомунікаційній мережі в кабінеті фізики необхідно мати: персональний комп'ютер, що є центральним комп'ютером автоматизованого місця вчителя; мережевий вузол – комп'ютер, під'єднаний за допомогою спеціальної апаратури до лінії зв'язку і що має необхідне програмне забезпечення. У вузлі мережі накопичується, зберігається і розсилається інформація по запитам абонентів. Вузол пов'язаний з іншими вузлами і обмінюється з ними інформацією в заздалегідь запрограмованому, автоматичному режимі (пересилає пошту, відстежує телеконференції тощо). Він має вихід на глобальні міжнародні освітні мережі через супутникові, цифрові і виділені телефонні канали. Мережевий вузол повинен бути обладнаний вінчестером не менше 10 Мбайт. На робочому місці учня встановлюється комп'ютер, що має апаратно-програмну можливість під'єднання до мережі. Абонент (учень) не має мережевої адреси і тому позбавлений переваг обміну інформацією в автоматичному режимі. Він має доступ до інформації, що знаходиться в мережевому вузлі кабінету фізики.

Тисячі вчителів фізики і сотні методистів-фізиків ведуть постійний пошук нових форм і методів навчання фізики. Проте результати їх праці у багатьох випадках залишаються невідомими переважній більшості потенційних споживачів. Телекомунікаційна мережа робить методичні матеріали доступними для будь-якого абонента. Наприклад, методичні матеріали, розроблені в лабораторіях Академії педагогічних наук, заносяться в пам'ять вузла мережі, що функціонує в академії, і стають доступними всім абонентам мережі. Будь-який учитель фізики, під'єднавшись до телекомунікаційної мережі, може запитати перелік усіх матеріалів з теми, що цікавить його, і, вибравши будь-який з них, отримати його.

Для реалізації інформаційних обмінів можуть проводитися телеконференції з певних тем, орієнтовний перелік яких може бути наступним:

1. Курс елементарної фізики для середньої школи.
2. Поглиблений курс фізики для середньої школи.
3. Нові технології навчання фізики в середній школі.
4. Нормативні документи по навчанню фізики в школі.
5. Ділові пропозиції.
6. Дискусії між учителями фізики.
7. Дискусії між учнями.

Інформація з кожної теми структурована; наприклад, матеріали першої теми можуть бути розділені на наступні галузі:

- 1.1. Методика навчання фізики.
- 1.2. Програми і планування.
- 1.3. Методичні матеріали.
- 1.4. Контрольні роботи.
- 1.5. Лабораторні роботи і практикуми.
- 1.6. Нормативні документи.
- 1.7. Розв'язування задач.

Організація телеконференцій полягає в наступному. Зареєстровані в мережі абоненти її «оголошують», тобто заносять в каталог, відводять місце на дисковому просторі тощо, і посилають свої матеріали з даної теми. Вузли обмінюються інформацією, що поступає, в автоматичному режимі, і, таким чином, на всіх вузлах накопичується ідентична інформація з даної теми.

Разом з телеконференціями з постійних тем можлива організація вільних тимчасових дискусій з тем, що цікавлять. Таке неформальне спілкування особливо привабливе для учнів, оскільки у цьому процесі реалізується принцип вільного обміну думками, вони вчать культури діалогу, дискусії, обміну думками.

Однією з цілей створення телекомунікаційної мережі є задоволення практичних потреб кабінетів фізики середніх шкіл у загальнодоступному банку програмних засобів. Банк повинен мати фонд програмних засобів, у правилах функціонування якого повинен бути закладений механізм, стимулюючий окремих розробників (учителів і учнів) укладати в нього свої програми. Такий механізм може використовувати систему пріоритетів. Пріоритет абонента встановлюється залежно від кількості програмних засобів, які він сам уклав у банк. Відповідно кожен абонент мережі на основі свого пріоритету може отримати ту або іншу кількість програмних засобів.

Потенційно ввійти до мережі і стати повноправним абонентом може будь-який власник необхідного апаратного і програмного забезпечення. Проте практична робота в мережі вимагає певних знань із загальних основ функціонування телекомунікаційних мереж, навичок роботи з комп'ютером і з мережевим програмним забезпеченням.

#### Список використаних джерел:

1. Гриценко В.Г. Нові інформаційні технології при вивченні статистичних закономірностей у процесі підготовки вчителів фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / В.Г. Гриценко. – Черкаси, 1998. – 198 с.
2. Жалдак М.І. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі і в вузі / М.І. Жалдак // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі : збірник наукових праць / редкол.: М.І. Шкіль та ін. – К. : КДПП, 1991. – С. 3-16.
3. Основи нових інформаційних технологій навчання : посібник для вчителів / Машбиць Ю.І., Гокунь О.О., Жалдак М.І. та ін. ; за ред. Ю.І. Машбиць ; Інститут психології імені Г.С. Костюка АПН України. – К. : ІЗМН, 1997. – 264 с.

**О. А. Шевченко**

*Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова*

#### **НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ УЧАЩИХСЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ**

В статье рассматривается применение информационно-коммуникационных технологий при изучении физики, роль компьютера как средства обучения, и предмета изучения. Предлагается применение ППС на разных этапах урока, во время проведения физического эксперимента. Компьютер и соответствующие ППС обучения физики создают систему средств обучения, ориентированную на использование новых информационно-коммуникационных технологий, применение которых создает условия обучения физики учеников старшей школы. Интегрируя возможности компьютера и разных современных средств передачи информации, учебный процесс из физики обогащается новыми возможностями.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, компьютер, физический эксперимент, программно-педагогические средства.

**О. А. Shevchenko**

*National Pedagogical Dragomanov University*

#### **NEW INFORMATIVE – COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING OF PHYSICS SENIOR SCHOOL**

In the article the use of information and communication technologies in the study of physics, the role of the computer as a medium of instruction and subject of study. It is proposed to use the STT at different stages of the lesson, during the physical experiment. The computer and the appropriate STT teaching physics create a system of learning tools that focuses on the use of new information and communication technologies, that creates conditions for teaching physics high school students. Integrating the capabilities of your computer and the various modern means of information transfer, the learning process in physics is enriched with new features.

**Key words:** information and communication technology, computer, physical experiment, program-pedagogical facilities.

*Отримано: 14.08.2014*

## ОСВІТНІЙ ПРОГНОЗ ЯК МЕХАНІЗМ СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВОЇ ПОБУДОВИ ТА СТВОРЕННЯ ДІЄВИХ МЕТОДОЛОГІЙ ПРЕДМЕТНИХ ДИДАКТИК

УДК 373.5:53.07

В. Л. Бузько<sup>1</sup>, С. П. Величко<sup>2</sup><sup>1</sup>Навчально-виховне об'єднання №6 «Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення», м. Кіровоград<sup>2</sup>Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка  
e-mail: vika.buzko@gmail.com; velychko@mail.ru

### ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

У статті аналізуються етапи розвитку технології дистанційної освіти. Розглянуто можливості запровадження елементів дистанційного навчання у курсі фізики загальноосвітньої школи. Пропонується модель інтеграції дистанційної та очної освіти у курсі фізики загальноосвітніх навчальних закладів, у яких дисципліни вивчаються за різними профілями. Виокремлено форми впровадження та реалізації елементів дистанційного навчання у процесі вивчення фізики. Розглянуто окремі приклади запровадження дистанційного навчання фізики в основній школі з теми «Теплові явища» (8 клас), організації та проведення інтернет-олімпіади з фізики, а також спільного використання сервісів Web 2.0 у підготовці, презентації інтегрованих навчальних проєктів і бінарних уроків під час вивчення природничих дисциплін, наприклад, фізики і біології, фізики і хімії та інше.

**Ключові слова:** дистанційна освіта, загальноосвітня школа, навчання фізики, інтеграційні процеси, бінарні уроки.

**Актуальність проблеми.** На сучасному етапі навчання фізики в загальноосвітній школі поряд із традиційним очним навчанням досить актуальною є проблема запровадження дистанційної освіти (ДО) та елементів дистанційного навчання курсу фізики на основі широкого використання комп'ютерної техніки та сучасних інноваційних педагогічних технологій організації навчально-виховного процесу, включаючи інформаційно-комунікаційні технології.

**Аналіз раніше виконаних досліджень.** Аналізуючи досвід роботи у царині дистанційної освіти у світі, варто зробити висновок про різноманітність моделей у різних країнах, що обумовлено різними підходами, національними традиціями та ін. [3; 4; 5]

Відповідно до запропонованих етапів [6] слід зазначити, що в своєму розвитку технологія ДО пройшла декілька етапів. Перший із цих етапів характерний взаємодією, організованою за схемою педагог – учень (декілька учнів). Види зв'язку між викладачем та учнем (учнями) нечисленні: пошта, телефон, комп'ютер. На даному етапі кількість фахівців невелика і всі компоненти забезпечення ДО автономні і незалежні один від одного, відсутня системність і комплексність в застосуванні засобів дистанційного навчання.

Другий етап дає можливість виокремити взаємодію, організовану за схемою педагог – безліч учнів. Оформлення цього етапу відбулося завдяки організації в процесі ДО одностороннього зв'язку. Взаємозв'язки між тим, хто навчає, і навченим розширюються за рахунок відео та аудіокасет, комп'ютерних програм, супутникового телебачення і інших засобів.

Третій етап характеризується появою на початку 80-х рр. XX століття Інтернету і зростанням його популярності. Він додав новий імпульс розвитку дистанційного навчання, сприяючи перетворенню зв'язку і системи обміну знаннями в загальні.

Четвертий етап характерний комплексним використанням засобів подання інформації: інтеграції радіо, телефону, комп'ютерних мереж, супутникового і кабельного відеозв'язку.

Аналіз раніше виконаних досліджень і публікацій дає підстави узагальнити, що дистанційне навчання являє собою сукупність інформаційних технологій, які забезпечують передачу учням основного обсягу навчального матеріалу, до-

зволяють здійснювати інтерактивну взаємодію учнів і вчителів у процесі навчання фізики; дають можливість виконання учнями самостійної роботи в індивідуальному темпі, а також оцінку знань в онлайн-режимі. Таким чином, дистанційні технології – це освітні технології, які реалізуються в основному із застосуванням засобів інформатизації і телекомунікації за умов опосередкованої (чи частково опосередкованої) взаємодії учня і педагога. Залежно від характеру організації навчальних комунікацій між учасниками навчально-виховного процесу та організаторами освіти і способу побудови комунікаційного каналу навчального середовища (системи доставки навчальних об'єктів) розрізняють традиційне дистанційне навчання (заочна форма навчання) і електронне дистанційне навчання (е-дистанційна форма навчання). Аналізуючи моделі дистанційного навчання, ми вважаємо, що для підвищення пізнавальної активності учнів до фізики, доцільно реалізувати модель інтеграції дистанційної та очної освіти, обґрунтованої Є.С. Полат [7]. Аналізуючи можливості запровадження елементів дистанційного навчання у курсі фізики загальноосвітньої школи, слід виокремити такі технології.

1. Освітня технологія «перевернутий клас» припускає ознайомлення учнів з темою до проведення заняття, а під час уроку – обговорення питань та виконання домашнього завдання. Таким чином, самостійна робота учнів здійснюється спочатку, а усвідомлення матеріалу учнями – після. Такий підхід, на нашу думку, доцільно використовувати під час бінарного уроку, наприклад, з двох природничих дисциплін, зокрема з фізики і біології.

2. Онлайн-лабораторія – виконання лабораторних, практичних робіт в Інтернеті. Можливості застосування даної технології досить великі і різнопланові для активізації пізнавальної активності учнів загальноосвітньої школи до вивчення фізики. Вона може бути реалізована, наприклад, віртуальною Лабораторією МанЛаб (особливий сегмент освітнього середовища НЦ МАНУ), яка дозволяє учням виконати «віддалений експеримент» за допомогою сучасного цифрового обладнання.

3. Освітня технологія «індивідуалізоване навчання», коли всі учні отримують один і той же матеріал, але кожен

опановує його у своєму темпі. Прикладом такої технології може бути не лише опанування нового теоретичного матеріалу, але й виконання тестових завдань в онлайн-режимі, домашніх експериментальних завдань тощо.

4. Гейміфікація або використання прийомів і елементів гри з метою підвищення мотивації і активного включення у процес навчання. До цієї технології можна віднести інтерактивні кросворди, які учні виконують дистанційно, запровадження веб-квестів за певною тематикою і таке інше.

5. Спільна робота над проектом з використанням сервісів Web 2.0.

6. Використання комплексів самотестування на досягнення результатів навчання з фізики дозволить організувати систему підготовки учнів до підсумкових контрольних робіт з фізики.

У таблиці 1 ми спробували представити класифікацію моделей реалізації технології дистанційного навчання, які оцінювалися і пропонувалися різними авторами.

Таблиця 1

**Класифікація моделей реалізації технології дистанційного навчання**

Автор	Модель
Р. Тайнінга, И. Сейнен (1995)	– Консультаційна модель. – Модель кореспонденції. – Модель регульованого самонавчання.
Т. П. Вороніна, В. П. Кашіцин, О. П. Молчанова (1995)	– Традиційне заочне навчання. – Відкрите навчання. – Телеосвіта. – Віртуальні класи та університети.
Е. С. Полат (1998)	– Навчання за типом екстернату. – Навчання на базі одного університету. – Навчання, засноване на співпраці декількох навчальних закладів. – Навчання в спеціалізованих освітніх установах. – Неформальне інтегроване навчання на основі мультимедійних програм.
А.А. Андрєєв (2000)	– Модель кейс-технологія. – Модель кореспондентське навчання. – Модель радіотелевізійна. – Модель мережеве навчання. – Модель мобільна технологія.

**Основні результати дослідження.** Як переконує наш досвід, впровадження технологій ДО повинно здійснюватися під на основі відповідного дидактичного забезпечення. Під дидактичним забезпеченням ДО розуміється комплекс взаємопов'язаних за дидактичними цілями і завданнями освіти і виховання різноманітних видів змістовної навчальної інформації на різних носіях, розроблений з урахуванням вимог психології, педагогіки, валеології, інформатики та інших наук. Для ДО властиві так само, як і для традиційного навчально-виховного процесу, загальні дидактичні методи навчання. До них відносяться інформаційно-рецептивний, репродуктивний, проблемний, евристичний і дослідницький методи, які охоплюють усю сукупність педагогічних технологій взаємодії викладачів і осіб, що навчаються. На рівні предметів при вивченні конкретного матеріалу вказані методи в системі ДО реалізуються за допомогою безлічі прийомів навчання, кожен з яких є конкретною дією, на-

правленою на досягнення приватної мети і виконуваною за допомогою різних дидактичних засобів навчання [6, с.147].

Дистанційне навчання у курсі фізики може проходити у формі:

- виконання проектів і дослідницьких робіт;
- роботи з дітьми-інвалідами або з тими, що часто хворіють;
- заочної (екстернатної) форми навчання;
- роботи з обдарованими дітьми (індивідуальні додаткові завдання підвищеного рівня);
- додаткових завдань з метою повторення (кросворди, ребуси та ін.).

Наведемо деякі приклади упровадження елементів дистанційного навчання у курсі фізики загальноосвітньої школи. Зокрема, у процесі вивчення теми «Теплові явища» (8 клас), доцільно запропонувати учням із зазначеної теми виконувати самостійні завдання розташовані на сайті вчителя [1] (рис. 1), які передують виконанню письмових контрольних робіт. Така форма роботи дозволяє учням краще підготуватися до уроків, а спілкування з учителем за допомогою зворотнього зв'язку чи електронної пошти дає можливість реалізувати проблеми, які виникають під час такої підготовки в он-лайн режимі. За цих умов у ході дистанційного навчання учні розв'язують інтерактивні кросворди, створені за допомогою он-лайн сервісу learningapps.org. У процесі вивчення теми «Теплові явища» (8 клас) варто провести узагальнювальний урок «Теплові явища у живій природі» як бінарний урок фізики і біології. Завчасно до проведення такого уроку, наприклад, за два тижні учням корисно запропонувати взяти участь у веб-квесті «Теплові явища і жива природа».

Обов'язковими елементами веб-квесту є вступ (вказуються терміни виконання роботи, короткий зміст або формулюється проблемна ситуація), правила, завдання, ролі (створюється чотири-п'ять груп, кожна з яких має власне завдання), ресурси (посилання на джерела, які учням максимально допоможуть розв'язати поставлені завдання), критерії оцінювання, результати. Слід зауважити і виокремити як корисний і методично обґрунтований той аспект, що учитель створює сайт підтримки даної форми роботи, а учні разом працюють над його наповненням. Під час виконання даної роботи школярі використовують Google-документи для створення презентацій, ілюстративних матеріалів, таблиць; сервіс SpiderScribe.net для оформлення звіту роботи окремої групи у вигляді ментальних карт. Зазначеними картами можна вільно обмінюватися в Інтернеті, а за необхідності – редагувати їх і рекомендувати кожному учаснику групи (рис. 1).

Сервіси Web 2.0 варто використовувати у процесі роботи учнів над проектами, наприклад, інтегрований проект для учнів 5-11 класів «Сонце – джерело натхнення і життя» [2]. Використання методу проектів у навчально-виховному процесі з фізики є досить важливим, бо в основу реалізації всіх змістовних ліній Державного стандарту базової та повної

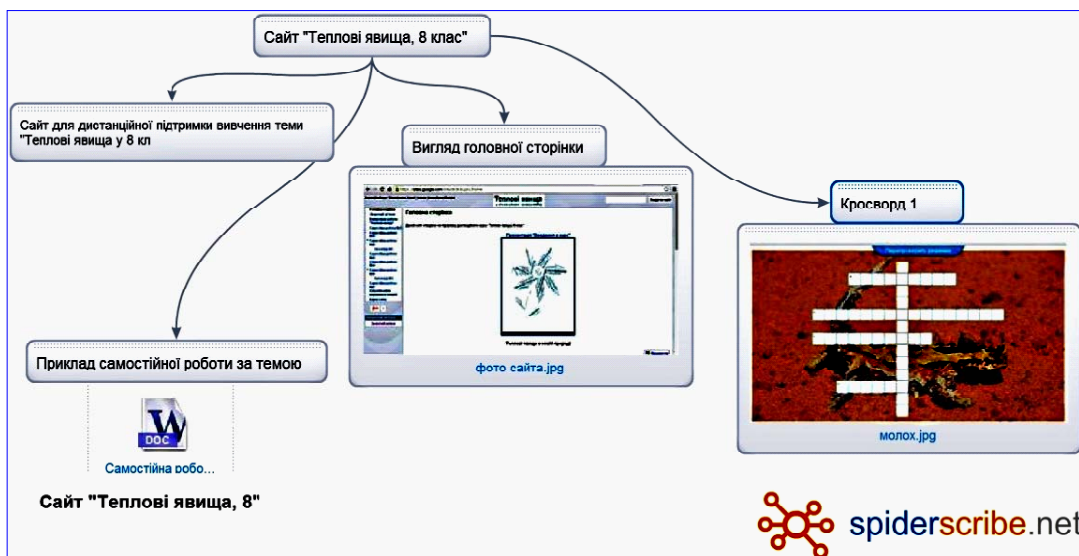


Рис. 1. Ментальна карта «Навігація» для роботи із навчальним сайтом

загальної середньої освіти покладено проектно-технологічну діяльність, яка інтегрує всі види сучасної діяльності людини: від виникнення творчого задуму (завдання поставлені учням під час роботи над проектом) до реалізації готового продукту (матеріали підготовлені, розроблені і захищені учнями).

Отже, результати дослідження переконують, що запровадження елементів дистанційного навчання під час вивчення фізики в загальноосвітній школі має свої переваги і недоліки, оскільки, з одного боку, дозволяє учням опрацьовувати певний матеріал у власному темпі, дає можливість виконати домашню контрольну роботу в он-лайн режимі і, отримавши за неї оцінку і коментарі вчителя на власну електронну адресу, зробити певні висновки щодо необхідності повторення того чи іншого матеріалу чи виконання додаткових завдань за власним бажанням учня. Зазначимо, що одночасно має місце спільна участь учнів і вчителя фізики у навчальних проектах і розміщення матеріалів у документах Google.

З другого боку, констатуємо, що має місце збільшення навантаження на вчителя; бо дистанційне навчання в жодному разі не може замінити безпосереднього спілкування з учителем, що варто враховувати у процесі реалізації такого навчання.

Виходячи із одержаних результатів, можна зробити такі **висновки**. Оскільки у ДО має місце інтерактивне спілкування і оперативний зв'язок, у ході такого навчання відкривається можливість його індивідуалізації. Викладач залежно від успіхів учня може застосовувати гнучку, індивідуальну методику навчання, пропонувати йому додаткові, орієнтовані на учня блоки навчальних матеріалів, посилання на інформаційні ресурси. Оскільки чинник часу (і уроку також) стає не критичним, учень може вибрати свій темп вивчення матеріалу, тобто може працювати за індивідуальною програмою, узгодженою із загальною програмою курсу, що є досить важливим для навчально-виховного процесу, й особливо у процесі формування і розвитку пізнавального інтересу школярів до природничо-математичних дисциплін, і зокрема до фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Бузько В.Л. Дистанційний курс «Теплові явища, 8 клас» [Електронний ресурс] / В.Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/dk8klbuzko/home>
2. Бузько В.Л. Навчальний проект «Сонце – джерело натхнення і життя» [Електронний ресурс] / В.Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/projectsunschool6>
3. Добрынин М.А. Дистанционное обучение во Франции / М.А. Добрынин, С.Н. Сухой // Педагогика. – 2001. – № 8. – С. 81-85.
4. Капранова В.А. Дистанционное обучение в странах Юго-Восточной Азии / В.А. Капранова, И.А. Тавгень // Адукацыя і выхаванне. – 2002. – № 5. – С. 71-77.
5. Степанов В.А. Становление и развитие системы высшего образования в Великобритании / В.А. Степанов. – Мн. : Национальный институт образования, 1998. – 102 с.
6. Тавгень И.А. Дистанционное обучение: опыт, проблемы, перспективы / И.А. Тавгень ; под ред. Ю.В. Позняка. – [2-е изд., исправл. и доп.]. – Мн. : БГУ, 2003. – 227 с.

7. Дистанционное обучение : [учеб. пособие] / под ред. Е.С. Полат. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. – 192 с.

В. Л. Бузько<sup>1</sup>, С. П. Величко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Учебно-воспитательное объединение №6 «Специализированная общеобразовательная школа I-III ступеней, центр эстетического воспитания «Вдохновение», г. Кировоград

<sup>2</sup>Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко

#### ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

В статье анализируются этапы развития технологии дистанционного образования. Рассмотрены возможности внедрения элементов дистанционного обучения в курсе физики общеобразовательной школы. Предлагается модель интеграции дистанционного и очного образования в курсе физики общеобразовательных учебных заведений, в которых дисциплины изучаются по разным профилям. Выделены формы внедрения и реализации элементов дистанционного обучения в процессе изучения физики. Рассмотрены отдельные примеры внедрения дистанционного обучения физике в основной школе по теме «Тепловые явления» (8 класс), организации и проведения интернет-олимпиады по физике, а также совместного использования сервисов Web 2.0 в подготовке, презентации интегрированных учебных проектов и бинарных уроков при изучении естественных дисциплин, например, физики и биологии, физики и химии и прочее.

**Ключевые слова:** дистанционное образование, общеобразовательная школа, обучение физики, интеграционные процессы, бинарные уроки.

V. L. Buzko<sup>1</sup>, S. P. Velychko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Municipal Institution «Training and educational association №6 «Specialized Secondary School I-III stages, the center of aesthetic education «Inspiration» Kirovograd city council Kirovograd region»

<sup>2</sup>Kirovograd Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

#### CONTROLLED FROM DISTANCE EDUCATION AT GENERAL SCHOOL IN THE PROCESS OF STUDY OF NATURALLY- MATHEMATICAL DISCIPLINES

This article analyzes the stages of development of distance education technologies. Considered possibilities of introducing elements of distance learning course in secondary school physics. The model of integration and ocular distance education course in physics of secondary schools in which subjects are studied for different profiles. Pointed out in the form of the introduction and implementation of distance learning elements in the study of physics. Several specific examples of the introduction of distance learning physics in elementary school on the topic «Thermal phenomena» (Grade 8), event Internet Contest in Physics, and sharing Web 2.0 services in the preparation, presentation integrated educational projects and binary classes during the study natural sciences, such as physics and biology, physics and chemistry, and more.

**Key words:** distance education, secondary school, of learning physics, integration processes, binary lessons.

Отримано: 12.05.2014

## ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

У статті розглянуто функції самостійної роботи студентів з фізики в умовах впровадження кредитно-модульної системи навчання. Показано, що особливого значення у процесі підготовки самостійної роботи набуває підготовчий етап, на якому має бути реалізована концепція активного засвоєння студентами основ фізики, здійснення особистісно-орієнтованого педагогічного керування самостійною діяльністю, а також формування об'єкт-суб'єктної форми соціокогнітивних відносин між студентом і викладачем та між самими студентами у процесі навчання. Констатовано, що особливого значення самостійна робота набуває у процесі навчання фізики студентів напрямів підготовки «математика, інформатика», «математика, фізика», що вимагає переходу до інноваційних моделей організації самостійної роботи.

**Ключові слова:** нормативна навчальна дисципліна «Загальна фізика», самостійна діяльність студентів з фізики, інноваційні моделі організації самостійної діяльності з фізики.

Навчальний процес у вищій школі відповідно до Болонського процесу, що поступово впроваджується у вищу освіту України, має бути спрямований на підготовку освіченого фахівця, активного і відповідального громадянина у демократичному суспільстві. Випускники вищих навчальних закладів мають бути здатними до конструктивного створення нового, більш ефективного, конкурентоспроможнішого. Зрозуміло, що для реалізації навчальної ролі вищої школи пріоритетним стає забезпечення якості освіти з урахуванням потреб як економіки, так і окремих громадян й суспільства в цілому. За таких умов вагомими в оцінюванні якості освіти стають кінцеві результати навчання. Тому сьогодні формуються нові вимоги до цих результатів, які стають значно ширшими за рахунок набору певних компетентностей, які остаточно характеризують реалізаційну здатність особистості.

Зрозуміло, що однією з найважливіших компетентностей сучасного фахівця є компетентність щодо здатності вчитися на основі умінь самостійного опрацювання навчальної інформації. Сьогодні самостійна робота студентів значно відрізняється від такої роботи навіть декілька років тому. Вона передбачає опрацювання величезного потоку інформації, залучення різноманітних інформаційних ресурсів, електронних посібників, віртуальних лабораторій, електронних баз знань. Зрозуміло, що особливого значення самостійна робота набуває у процесі вивчення фізики, оскільки фізика – це наука, яка знаходиться у безперервному розвитку, постійно поповнюється новими відомостями, новітніми досягненнями.

Але слід відмітити, що до того, як розпочати процес формування у студента компетентності щодо самостійного вивчення фізики, у нього необхідно сформувати власне інформаційну компетентність, оскільки робота з інформаційними порталами передбачає сформованість певних умінь, за відсутності яких подальша робота для студента може виявитися неможливою. У разі ж, якщо студент володіє навиками роботи з комп'ютером, він буде виявляти схильність до самостійного пошуку необхідної інформації, що, у свою чергу, сприятиме розвитку його здібностей і нахилів, а, отже, підвищенню ефективності самостійної діяльності.

**Метою статті** є висвітлення проблем, які заважають ефективній реалізації самостійної діяльності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення нормативної навчальної дисципліни «Загальна фізика» та окреслення шляхів щодо можливостей їх розв'язання.

Згідно навчальних планів підготовки студентів напрямів «Фізика\*» та «Математика\*» педагогічних університетів на самостійне опрацювання студентами навчального матеріалу відводиться 1/3 до 2/3 загального обсягу навчального часу. Це є свідченням того, що самостійна робота є важливим резервом підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів фізики. Але сьогодні проблема організації самостійної роботи студентів не є розв'язаною, хоча методичних праць у цьому напрямі накопичено у достатній мірі. На нашу думку це пояснюється такими основними причинами:

✓ по-перше, як вже було зазначено вище, в сучасних умовах змінилися суть і зміст самостійної роботи студентів, деякі форми її організації, які застосовувалися раніше, на сьогодні не є придатними;

✓ по-друге, форми організації самостійної роботи залежать, насамперед, від навчально-методичної бази, зокрема, стану розробленості навчально-методичних комплексів;

✓ по-третє, ефективність самостійної роботи студентів з фізики залежить від рівня сформованості їх інформаційної компетентності, відсутність якої значно знижує рівень самостійної роботи, а в деяких випадках взагалі не дозволяє її реалізувати.

Для розв'язання проблем, які заважають ефективній реалізації самостійної роботи студентів з фізики, слід, насамперед, визначити умови, за яких вона може успішно здійснюватися.

Очевидно, що найголовнішою умовою реалізації самостійної роботи студента є наявність завдання і цільової установки на його виконання. У цьому напрямі найбільш доцільними є такі елементи самостійної навчальної діяльності, як конспектування фундаментальних робіт відповідно до програми вивчення фізики, розв'язування задач, проведення дослідів, лабораторних робіт тощо; підготовка рефератів, виступів на семінарському занятті, курсових та дипломних робіт. Важливо, що вищезазначені види діяльності здійснюються індивідуально, в позаурочний час, але перевірка рівня їх виконання може відбуватися під час тих або інших аудиторних занять залежно від завдань навчального процесу.

За сучасних умов перед вищою освітою в інформаційному суспільстві постає важливе завдання – формування у студентів пізнавальної самостійності. Очевидно, що саме самостійна робота – це такий вид навчальної діяльності, який сприяє розвитку пізнавальної активності студента, підвищує рівень мотивації навчання, є стимулом до оволодіння професійних інтересів. Здатність до самоосвіти повинна органічно узгоджуватись з моделлю компетентного працівника, а самостійність, потреба в самоосвіті, професійному удосконаленні – стати головними чинниками досягнення успіху у професійній кар'єрі майбутнього учителя фізики.

Розглядаючи психологічну готовність студента до самостійної навчальної діяльності, слід звернути увагу на наявність у нього мотивів до виконання конкретного завдання. Очевидно, що до суттєвих чинників мотивації студентів до самостійної навчальної діяльності є усвідомлення ними значущості такої роботи, особливо у професійному напрямі, участь їх у олімпіадах, конкурсах, конференціях, використання викладачем інтерактивних методів навчального і мотивуючого контролю результатів самостійної роботи (накопичувальні бали, рейтинги, тести). У цьому плані можна стверджувати, що запровадження Європейської системи трансферу та накопичення кредитів у навчальний процес вищої школи якнайкраще стимулює перехід пізнавальної самостійності студентів у активну фазу. Це у свою чергу нерозривно пов'язане з відпрацюванням майбутніми спеціалістами конкретних умінь і навичок, а саме: оптимального планування самостійної роботи, слушного використання конспекту лекцій, підручників, навчально-методичних посібників, комп'ютеру, задіяння розумових операцій (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікація та інше). З боку викладача необхідним є ретельне планування самостійної роботи студентів, зокрема, підготовчого етапу. Слід врахувати, що у самостійній навчально-

пізнавальній діяльності задіюються усі психічні процеси, що забезпечують пізнавальну активність: відчуття, сприйняття, уява, пам'ять, мислення, увага. Виконання самостійного завдання залежить, насамперед, від цілеспрямованості, наполегливості, відповідальності студента. Тому у процесі підготовчого етапу до здійснення самостійної діяльності студентів необхідно реалізувати концепцію активного засвоєння студентами основ фізики, здійснення особистісно-орієнтованого педагогічного керування самостійною діяльністю, а також формування об'єкт-суб'єктної форми соціокогнітивних відносин між студентом і викладачем та між самими студентами у процесі навчання. Підготовчий етап буде успішним, якщо будуть виконані усі ці умови, а також здійснено забезпеченість спеціальною літературою, методичними рекомендаціями, інформаційно-комп'ютерною базою.

Самостійна робота сприяє формуванню у студентів інтелектуальних якостей, необхідних для майбутнього фахівця. Вона виховує у молоді стійкі навички постійного поповнення своїх знань, самоосвіти, сприяє розвитку працелюбності, організованості і ініціативи, випробовує його сили, перевіряє волю, дисциплінованість тощо. У відповідності до психологічних особливостей студентів організація самостійної роботи сприяє розвитку креативності, особистісному росту, самостійності і професійній компетентності майбутнього спеціаліста. Важливо відзначити, що сучасний етап розвитку вітчизняної освіти характеризуються, насамперед, тим, що в основі навчання студента є не стільки самоосвіта за власним баченням, скільки систематична, керована викладачем, самостійна навчальна діяльність студента, яка стає домінуючою, особливо в умовах переходу до європейської системи навчання.

Викладачеві необхідно стимулювати самостійну навчальну діяльність молоді, оскільки відомо, що тільки знання, набуті самостійно завдяки власному досвіду, інтелектуальним зусиллям і активній діяльності стають справжніми їх здобутками, про що писав ще А. Дистервег: «Знання можливо запропонувати, але оволодіти ними може і повинен кожен самостійно». Які сьогодні слід розглядати підходи до цього процесу?

Відомо, що на попередньому етапі розвитку освіти формування у студентів потреб і мотивів до активної самостійної роботи відбувалося внаслідок спонукання (наказ, жорстка вимога) викладача. Зрозуміло, що із запровадженням компетентнісного підходу у навчанні цей спосіб стає неефективним, тому що будь-яка діяльність, що не викликає професійного інтересу, не є продуктивною. Діяльність, що має у своїй основі глибокий інтерес не лише до результату, а й до процесу, можна вважати найпродуктивнішою, адже від неї людина має найбільше задоволення. Студент у цьому разі сам знаходить час з'ясування питань, які викликали в нього інтерес. Зрозуміло, що викликати інтерес до вивчення фізики, до усвідомленого засвоєння її змісту повинен викладач. Слід констатувати, що сьогодні більшість студентів не є готовими до здійснення продуктивної самостійної діяльності, оскільки вони мають недостатньо сформовану освітню культуру. Тому на викладача покладається велика відповідальність в організації самостійної роботи студентів, де він виконує функції модератора навчального процесу, організовуючи і направляючи пізнавальну діяльність студентів. У зв'язку з цим, слід відзначити, що залучення студентів до самостійної роботи вимагає ґрунтовної підготовки викладача, який має досконало володіти змістом проблеми, формами, способами і методами викладання з урахуванням індивідуальних особливостей студентів та рівня їх підготовки. Тому самостійна робота студентів неможлива без творчої роботи викладача. Як правильно організувати підготовку до реалізації самостійної роботи студентів?

Насамперед, викладачеві необхідно організувати відбір змісту дисципліни «Загальна фізика» для організації самостійної роботи, і, таким чином, забезпечити досягнення головної мети вищої освіти: досягнення випускниками вузу професійної компетентності. Також треба продумати і визначити:

- мету, форми організації і характер самостійної роботи, уміння і навички, що мають бути сформовані у ході роботи;
- спосіб повторення того мінімуму знань і умінь, без якого неможливе виконання конкретної самостійної роботи;

- необхідне для роботи навчально-методичне забезпечення, а саме: підручники, посібники, методичні рекомендації, додаткові джерела з метою пошуку інформації довідкового характеру, виконання пізнавальних операцій відповідно до способів її засвоєння;
- зміст завдань репродуктивного та продуктивного характеру, а також завдання для евристичного пошуку.

Основними етапами керівництва самостійної роботи студентів з боку викладача є визначення програмних вимог до вивчення фізики, ознайомлення студентів з переліком основної та додаткової літератури, проведення групових та індивідуальних консультацій, організація спеціальних занять є метою вивчення наукової та навчальної літератури, прийомів конспектування, підготовка навчально-методичної літератури, рекомендацій, пам'яток тощо. Можна стверджувати, що правильно організована самостійна робота забезпечить накопичення студентами не лише знань і умінь, але й формування фонду загальних прийомів, умінь, способів розумової праці.

Очевидно, що особливого значення самостійна пізнавальна діяльність у процесі навчання фізики набуває для студентів, що отримують спеціальності, у яких фізика не є базовим предметом, зокрема, «математика, інформатика», «математика, фізика». Складність ситуації при цьому полягає в тому, що навчальні програми з дисципліни «Загальна фізика» для цих спеціальностей мають дуже незначні скорочення порівняно з навчальною програмою безпосередньо для спеціальності «фізика, астрономія». Тобто ми маємо забезпечити студентів достатніми знаннями для їх подальшої діяльності, але при цьому дуже обмежені у навчальному часу. У такому випадку на допомогу приходять модернізовані з урахуванням вимог часу форми організації самостійної роботи, а саме перехід до інноваційних моделей навчання. Такі моделі характеризуються, насамперед, можливістю системного використання методів і прийомів педагогічного впливу, спрямованих на постійне залучення студентів до активної самостійної пізнавальної діяльності.

Аналіз практики навчання студентів педагогічних університетів наочно демонструє, що самостійна пізнавальна діяльність студента ще не зайняла провідного місця в системі професійної підготовки фахівців. Студент ще не став справжнім суб'єктом самостійної пізнавальної діяльності, а проблемам методичних підходів до організації різних форм самостійної діяльності з фізики, розробки типів і видів самостійних завдань для її реалізації у науковій літературі приділяється недостатньо уваги. Разом з тим, самостійна пізнавальна діяльність студента значно підвищує якість навчання фізики, якщо вона проводиться систематично.

Враховуюче вищесказане, хочемо зазначити, що, на нашу думку, рівень самостійної діяльності студентів з дисципліни «Загальна фізика» можна значно підвищити, якщо приділяти їй організації значну увагу у процесі створення навчально-методичних комплексів. Сьогодні викладачі активно працюють у напрямі створення таких комплексів з фізики, але самостійна діяльність у них подана лише на рівні визначення питань, які виносяться на самостійне опрацювання. Необхідно, щоб при розробці навчально-методичних комплексів було здійснено проектування конкретних прийомів, які забезпечать активну участь студентів у самостійній діяльності, передбачення ускладнень, які у них при цьому можуть виникнути, та розробка способів їх попередження. Особливо слід зауважити, що кожний вид самостійної діяльності студентів з фізики має бути забезпечений спеціальними завданнями для формування окремих видів професійної діяльності, що значно підвищить рівень формування професійної компетентності майбутніх учителів.

#### Список використаних джерел:

1. Андрущенко В.П. Стратегія для освіти (за матеріалами звіту відділу філософії та прогнозування розвитку освіти Інституту вищої освіти АПН України) / В.П. Андрущенко // Вища освіта України. – №3. – 2006. – С. 5-9.
2. Атаманчук П.С. Методологічні особливості професійної підготовки майбутніх учителів фізики / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Вісник Чернігівського державного

педагогічного університету. – Серія: Педагогічні науки. – Чернівці: ЧОПУ, 2004. – Вип. 23. – №23. – С. 147-154.

- Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності і професійної спрямованості курсу загальної фізики в підготовці вчителя: [монографія] / В.П. Сергієнко. – К.: НПУ, 2004. – 360 с.
- Шут М.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 3: «Фізика і математика у вищій і середній школі»: зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – Вип. №2. – С. 20-22.

С. Л. Василенко

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова

#### ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В статье рассматриваются функции самостоятельной работы студентов по физике в условиях внедрения кредитно-модульной системы обучения. Показано, что особое значение в процессе подготовки самостоятельной работы имеет подготовительный этап, на котором должна быть реализована концепция активного усвоения студентами основ физики, осуществление личностно-ориентированного педагогического управления самостоятельной деятельностью, а также формирование субъект-объектной формы социокогнитивных отношений между студентом и преподавателем и между самими студентами в процессе обучения. Констатируется, что особое значение самостоятельная познавательная деятельность приобретает в процессе обучения физике студентов, получающих специальности, в которых физика не является базовой дисциплиной, в частности «математика, информатика», «математика, физика». Предложено в этом случае использовать модернизированные с учётом требований времени формы организации самостоятельной работы, а именно инно-

вационные модели, которые характеризуются возможностью системного использования методов и приёмов педагогического воздействия, направленных на постоянное приобщение студентов к активной познавательной деятельности. Обосновано, что каждый вид самостоятельной деятельности студентов по физике должен быть обеспечен специальными заданиями для формирования отдельных видов профессиональной деятельности, что значительно повысит уровень формирования профессиональной компетентности будущих учителей.

**Ключевые слова:** нормативная учебная дисциплина «Общая физика», самостоятельная деятельность студентов по физике, инновационные модели организации самостоятельной деятельности по физике.

S. L. Vasilenko

National Pedagogical Dragomanov University

#### WAYS OF MODERNIZATION OF INDEPENDENT ACTIVITY SOFTWARE OF PHYSICS WITH STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITY

The article deals with the functions of independent work on physics in the implementation of the credit-module system. Shown to be particularly important for the process of self-study takes a preparatory stage, which should be realized by the concept of active learning students the basics of physics, the implementation of student-centered teaching self-management activities, as well as forming the object-subject forms socio-cognitive relationship between student and between the teacher and by the students in the learning process. Stated that the special importance of independent work becomes in learning physics students field of «Computer Science, mathematics, physics,» which requires a transition to an innovative model of independent work.

**Key words:** normative discipline «General Physics» independent activity of students in physics, innovative models of self-employment in physics.

Отримано: 28.06.2014

УДК 378.147.88

С. П. Величко, О. А. Забара

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка  
e-mail: velychko@mail.ru

#### РОЗВИТОК ФІЗИЧНОЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ЕКСПЕРИМЕНТУВАННЯ

У статті аналізується сучасна методика виконання навчальних дослідницьких робіт фізичного практикуму, яка будується на поєднанні навчальної моделі лазера та засобів ІКТ і спрямована на поліпшення фахової фізичної підготовки на основі інтеграції теоретичної та експерименту вальної складових цієї підготовки. Рекомендуються нова методика підготовки та виконання лабораторних робіт обов'язкового фізичного практикуму, яка передбачає запровадження елементів синергетичного підходу, й ґрунтується на взаємозв'язку та взаємообумовленості реального і віртуального експериментів.

**Ключові слова:** фахова підготовка, учитель фізики, сучасні засоби експериментування, фізичний практикум, методика.

**Постановка проблеми.** Фізика відноситься до однієї з найважливіших галузей сучасного природознавства, яка спрямована на вивчення природи, й одночасно виступає як науково дослідна наука, що сприяє у пізнанні всього оточуючого світу. Тому відповідним чином поставлені дослідження та експерименти в штучних лабораторних умовах, поряд з виконуваними спостереженнями за явищами і процесами, що самовільно відбуваються у природі, є формою емпіричного пізнання об'єктивної дійсності і разом з тим слугує одним із методів наукового пізнання та досить вагомим методом дослідження природних процесів і явищ. Зазначене особливо стосується оптичних явищ, оскільки для фіксування основних параметрів і фізичних величин, що є найбільш характерними саме для оптичних явищ, і, зокрема, з тими з них, що обумовлені та відтворені за допомогою лазерного випромінювання. Оскільки такі дослідження виконуються з лазерним випромінюванням, з оригінальними і неповторними його властивостями (монохроматичністю, когерентністю, поляризованістю та вузькою спрямованістю) та використанням відповідних педагогічних програмних засобів ППЗ, запровадження конкретної техніки й інформаційно-комунікативних технологій ІКТ, цей підхід суттєво змінює перебіг навчально-пізнавальної діяльності дослідника (учня або студента). Такі зміни пов'язані з можливістю спрощення, з одного боку, виконуваних експериментів, а з другого боку – дають можливість у ході експери-

ментування виконати одночасно низку нових дій за рахунок використання функцій засобів ІКТ.

Вирішення проблеми широкого запровадження комп'ютерної техніки у навчальному експерименті з оптики виявилось досить непростою внаслідок відсутності добре розроблених програмних засобів, які відповідали б сучасним вимогам, сприяли б ефективній індивідуальній роботі студента при підготовці до виконання робіт фізичного практикуму, дозволили б проводити якісний аналіз та перевірку отриманих результатів і були б узгоджені з сучасним оптичним обладнанням.

**Мета дослідження** – актуалізувати й описати методику проведення фізичного практикуму зі спецкурсу «Лазер у викладанні шкільного курсу фізики» для студентів V курсу з напряму підготовки «Фізика» у педагогічному університеті, яка передбачає запровадження елементів синергетичного підходу й одночасно ґрунтується на взаємозв'язку та взаємообумовленості реального і віртуального експериментів з оптики, що виконується на основі лазерного випромінювання.

**Завдання дослідження** передбачають, попередньо оперуючи поняттями й принципами теорії самоорганізації, визначити напрямки та вимоги до віртуального експерименту, з'ясування можливості комбінування реального і віртуального експериментів на основі лазерного пучка випромінювання, єдності експериментальних і теоретичних методів

педагогічного університету. – Серія: Педагогічні науки. – Чернівці: ЧОПУ, 2004. – Вип. 23. – №23. – С. 147-154.

- Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності і професійної спрямованості курсу загальної фізики в підготовці вчителя: [монографія] / В.П. Сергієнко. – К.: НПУ, 2004. – 360 с.
- Шут М.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 3: «Фізика і математика у вищій і середній школі»: зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – Вип. №2. – С. 20-22.

С. Л. Василенко

*Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова*

#### ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В статье рассматриваются функции самостоятельной работы студентов по физике в условиях внедрения кредитно-модульной системы обучения. Показано, что особое значение в процессе подготовки самостоятельной работы имеет подготовительный этап, на котором должна быть реализована концепция активного усвоения студентами основ физики, осуществление личностно-ориентированного педагогического управления самостоятельной деятельностью, а также формирование субъект-объектной формы социокогнитивных отношений между студентом и преподавателем и между самими студентами в процессе обучения. Констатируется, что особое значение самостоятельная познавательная деятельность приобретает в процессе обучения физике студентов, получающих специальности, в которых физика не является базовой дисциплиной, в частности «математика, информатика», «математика, физика». Предложено в этом случае использовать модернизированные с учётом требований времени формы организации самостоятельной работы, а именно инно-

вационные модели, которые характеризуются возможностью системного использования методов и приёмов педагогического воздействия, направленных на постоянное приобщение студентов к активной познавательной деятельности. Обосновано, что каждый вид самостоятельной деятельности студентов по физике должен быть обеспечен специальными заданиями для формирования отдельных видов профессиональной деятельности, что значительно повысит уровень формирования профессиональной компетентности будущих учителей.

**Ключевые слова:** нормативная учебная дисциплина «Общая физика», самостоятельная деятельность студентов по физике, инновационные модели организации самостоятельной деятельности по физике.

S. L. Vasilenko

*National Pedagogical Dragomanov University*

#### WAYS OF MODERNIZATION OF INDEPENDENT ACTIVITY SOFTWARE OF PHYSICS WITH STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITY

The article deals with the functions of independent work on physics in the implementation of the credit-module system. Shown to be particularly important for the process of self-study takes a preparatory stage, which should be realized by the concept of active learning students the basics of physics, the implementation of student-centered teaching self-management activities, as well as forming the object-subject forms socio-cognitive relationship between student and between the teacher and by the students in the learning process. Stated that the special importance of independent work becomes in learning physics students field of «Computer Science, mathematics, physics,» which requires a transition to an innovative model of independent work.

**Key words:** normative discipline «General Physics» independent activity of students in physics, innovative models of self-employment in physics.

*Отримано: 28.06.2014*

УДК 378.147.88

С. П. Величко, О. А. Забара

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка  
e-mail: velychko@mail.ru*

#### РОЗВИТОК ФІЗИЧНОЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ЕКСПЕРИМЕНТУВАННЯ

У статті аналізується сучасна методика виконання навчальних дослідницьких робіт фізичного практикуму, яка будується на поєднанні навчальної моделі лазера та засобів ІКТ і спрямована на поліпшення фахової фізичної підготовки на основі інтеграції теоретичної та експерименту вальної складових цієї підготовки. Рекомендується нова методика підготовки та виконання лабораторних робіт обов'язкового фізичного практикуму, яка передбачає запровадження елементів синергетичного підходу, й ґрунтується на взаємозв'язку та взаємообумовленості реального і віртуального експериментів.

**Ключові слова:** фахова підготовка, учитель фізики, сучасні засоби експериментування, фізичний практикум, методика.

**Постановка проблеми.** Фізика відноситься до однієї з найважливіших галузей сучасного природознавства, яка спрямована на вивчення природи, й одночасно виступає як науково дослідна наука, що сприяє у пізнанні всього оточуючого світу. Тому відповідним чином поставлені дослідження та експерименти в штучних лабораторних умовах, поряд з виконуваними спостереженнями за явищами і процесами, що самовільно відбуваються у природі, є формою емпіричного пізнання об'єктивної дійсності і разом з тим слугує одним із методів наукового пізнання та досить вагомим методом дослідження природних процесів і явищ. Зазначене особливо стосується оптичних явищ, оскільки для фіксування основних параметрів і фізичних величин, що є найбільш характерними саме для оптичних явищ, і, зокрема, з тими з них, що обумовлені та відтворені за допомогою лазерного випромінювання. Оскільки такі дослідження виконуються з лазерним випромінюванням, з оригінальними і неповторними його властивостями (монохроматичністю, когерентністю, поляризованістю та вузькою спрямованістю) та використанням відповідних педагогічних програмних засобів ППЗ, запровадження конкретної техніки й інформаційно-комунікативних технологій ІКТ, цей підхід суттєво змінює перебіг навчально-пізнавальної діяльності дослідника (учня або студента). Такі зміни пов'язані з можливістю спрощення, з одного боку, виконуваних експериментів, а з другого боку – дають можливість у ході експери-

ментування виконати одночасно низку нових дій за рахунок використання функцій засобів ІКТ.

Вирішення проблеми широкого запровадження комп'ютерної техніки у навчальному експерименті з оптики виявилось досить непростим внаслідок відсутності добре розроблених програмних засобів, які відповідали б сучасним вимогам, сприяли б ефективній індивідуальній роботі студента при підготовці до виконання робіт фізичного практикуму, дозволили б проводити якісний аналіз та перевірку отриманих результатів і були б узгоджені з сучасним оптичним обладнанням.

**Мета дослідження** – актуалізувати й описати методику проведення фізичного практикуму зі спецкурсу «Лазер у викладанні шкільного курсу фізики» для студентів V курсу з напряму підготовки «Фізика» у педагогічному університеті, яка передбачає запровадження елементів синергетичного підходу й одночасно ґрунтується на взаємозв'язку та взаємообумовленості реального і віртуального експериментів з оптики, що виконується на основі лазерного випромінювання.

**Завдання дослідження** передбачають, попередньо оперуючи поняттями й принципами теорії самоорганізації, визначити напрямки та вимоги до віртуального експерименту, з'ясування можливості комбінування реального і віртуального експериментів на основі лазерного пучка випромінювання, єдності експериментальних і теоретичних методів



пізнання щодо реалізації елементів синергетичного підходу в методиці проведення фізичного практикуму, яка відтворена у створеному і запропонованому студентам програмному педагогічному забезпеченні (ППЗ), а також експериментальну перевірку ППЗ і запропонованої методики підготовки та виконання студентами фізичного практикуму зі спецкурсу.

**Результати дослідження.** З метою запровадження комп'ютерної техніки у навчальному експерименті з оптики нами було створено комп'ютерні програми «Віртуальна лабораторія», в яких змодельовані вісім лабораторних робіт з використанням лазера.

Запропонована методика індивідуальної підготовки та виконання студентом передбачених спецкурсом лабораторних робіт фізичного практикуму зводиться до того, що кожна лабораторна робота, описана в даному посібнику, має три основні етапи її виконання.

Перший етап зводиться до індивідуальної роботи студента з підготовки до фізичного практикуму, що передбачає вивчення й опанування віртуального завдання, яке проводиться на основі пропонованого ППЗ до конкретної лабораторної роботи. Цей етап студент може реалізовувати у будь-яких умовах, зокрема і домашніх, при наявності комп'ютера, бо йому пропонуються інструктивні матеріали до лабораторного практикуму з описом усіх робіт, що виконуються на основі використання лазерного випромінювання He-Ne газового лазера, до якого відноситься модель ОКГ. Пропоновані інструктивні матеріали передбачають обов'язкову наявність і диску із записаними на ньому програмними продуктами до кожної з лабораторних робіт, з якими студент має працювати у зручний для нього час.

Другий етап пов'язаний із безпосереднім виконанням роботи, що будується на реальному дослідженні з реальним обладнанням і отриманням реальних результатів, що передбачає обов'язкову роботу в лабораторії.

Третій етап передбачає аналіз та перевірку результатів, що поєднують реальне і віртуальне дослідження та співставлення даних з можливим коригуванням кінцевого результату.

На **першому етапі** «Індивідуальна робота студента з підготовки до фізичного практикуму» студент знайомиться з темою та метою лабораторної роботи, вивчає теоретичний матеріал, що сприяє досягненні мети в ході експериментального дослідження, має можливість переглянути хід роботи для з'ясування дій і операцій та призначення кожного елемента і деталей установки. Далі студент може виконувати віртуальний експеримент, що є аналогом реальної роботи в лабораторії.

На **другому етапі** студент має досконало ознайомитися з методикою дослідження явища, виконанням досліду, виконанням вимірювань та обчисленням фізичної величини та похибок її визначення.

Покажемо це на прикладі виконання роботи «Визначення довжини хвилі випромінювання лазера в досліді з кільцями Ньютона».

Віртуальний експеримент проводиться в середовищі LabView. Реальні фізичні процеси імітуються програмним забезпеченням, усі дії по створенню якого зводяться до побудови структурної схеми додатку в інтерактивній графічній системі з набором усіх необхідних бібліотечних образів, з яких складають об'єкти, що називаються Віртуальними Інструментами (VI).

Створені алгоритми, віртуальні прилади та індикатори й прописані залежності між фізичними величинами дозволяють проводити роботу, яка в цілому візуалізує реальний експеримент. В результаті отримуємо віртуальну лабораторію для вивчення довжини хвилі (рис. 1).

Ознайомившись з теоретичними відомостями до роботи, студент запускає запропонований у вказівках програмний продукт віртуальної лабораторної роботи. Хід роботи під час виконання віртуального експерименту максимально наближений до тих дій, що необхідно проводити під час реального практикуму. А отже студент має змогу досконало вивчити запропонований спосіб і знайти найбільш оптимальний шлях по дослідженню залежності. Отримані при цьому знання й навички значно збільшують успішність і точність виконання реального експерименту.

Натиснувши кнопку **Run** на панелі інструментів, студент запускає віртуальний експеримент й приступає до його виконання.

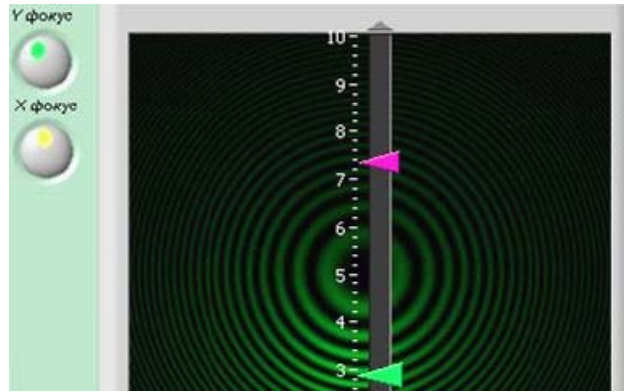


Рис. 1. Віртуальний прилад для визначення довжини хвилі випромінювання лазера за допомогою кільць Ньютона

Змінюючи параметри проведення дослідження, студент має можливість в той же час спостерігати досліджувані закономірності. В залежності від довжини хвилі лазерного випромінювання інтерференційна картина буде змінювати свій колір, а інтерференційні кільця – змінюватимуть свій діаметр

Для того щоб визначити довжину хвилі лазерного випромінювання, як і в реальній роботі, студенту необхідно виміряти діаметри темних кільць з відомими номерами. Положення повзунків лінійки відносно інтерференційної картини обирається користувачем як по вертикалі, так і по горизонталі. Положення повзунків лінійок відображається на відповідних цифрових дисплеях. Саму лінійку відносно зображення можна переміщувати, але для отримання достовірних результатів, шкала повинна проходити через центр картини кільць.

Дані, отримані з віртуальних приладів, студент заносить до запропонованої у вказівках таблиці, і обчислює необхідні величини. У разі досконалого ознайомлення з теоретичними відомостями до роботи студент у ході виконання віртуального експерименту досить повно і швидко може встановити залежність між досліджуваними величинами. Це дає змогу визначити оптимальні для експерименту межі вимірювання величини.

Після проведення віртуального експерименту, в достатній мірі ознайомившись із способом дослідження фізичного явища, студент має розпочати роботу над звітом про результати до роботи та підготуватися до відповідей на контрольні запитання.

Оформляючи звіт до роботи, студент вказує *тему, мету, устаткування, короткі теоретичні відомості, оформлену таблицю з результатами віртуального експерименту, розрахунок похибок та наводить зразок висновку*.

На другому етапі студент отримує допуск до виконання роботи – перевірка викладачем знання ходу роботи та звіту з оформленими результатами віртуального експерименту; відповідає на контрольні запитання. Отримавши допуск, студент виконує реальний експеримент в лабораторії за запропонованими вказівками. Проводячи реальний експеримент, студент використовує вже отриманий ним досвід, знання та навички дослідження при виконанні віртуального дослідження, але як головне бере до уваги ту обставину, що він виконує реальний експеримент, результати у якому великою мірою залежать від низки факторів (його теоретичних знань, умінь і навичок експериментувати, якості устаткування та досконалості методів дослідження, що при цьому використовуються), а також від якісно і правильно зібраної установки і засобів дослідження, способів фіксування, подання і збереження та інтерпретації одержаних результатів тощо.

При цьому використане лазерне випромінювання від навчальної моделі ОКГ (He-Ne лазера) з постійною довжиною хвилі  $\lambda = 632,8$  нм, з високим ступенем когерентності і поляризованості значною мірою спрощує умови дослідження оптичних явищ. Використання ж відповідних ППЗ і комп'ютерної техніки та засобів ІКТ у свою чергу суттєво спрощує накопичення, обробку та цифрову або графічну інтерпретацію одер-

жаних у ході експериментування результатів, їх узагальнення та встановлення функціональних залежностей.

Тому важливою залишається вимога правильного і доцільного експериментування, виконання вимог і правил техніки безпеки, дотримання порогових допустимо можливих значень параметрів і фізичних величин, аби установка за цих обставин не вийшла з ладу і давала б коректні результати.

**На третьому етапі «Аналіз та перевірка результатів»** студенту пропонується віртуальний експеримент, що проходить автоматично на основі створеного ППЗ, без його втручання в процес обчислення, результатом якого є шукані в роботі закономірності чи фізичні величини, що наближені до ідеальних у ході досліджуваних явищ.

Порівнюючи дані віртуальних досліджень з реальними, студент оцінює якість та достовірність отриманих ним результатів під час виконання реального експерименту.

На цьому етапі студент має змогу проаналізувати власні дослідження, оцінити ступінь досягнення мети, поставленої до даної лабораторної роботи.

У разі великої різниці між даними, що запропонувала програма, і тими даними, що отримано при виконанні реального експерименту, студент може з'ясувати, де ним було допущено помилку при виконанні реального експерименту, а саме: при вимірюванні величин, при обчисленні досліджуваних фізичних величин, при побудові графіків залежностей тощо. Спираючись на це, студент має змогу повторити неправильно виконаний етап дослідження і наблизити його до точнішого результату.

Студент додає то звіту результати реального експерименту, проведений ним розрахунки, та висновки, де він обов'язково вказує власну оцінку досягнення мети при виконанні роботи, переваги і недоліки кожного методу роботи.

Експериментальна перевірка ефективності запропонованої методики організації індивідуальної роботи студентів на етапі підготовки їх до виконання фізичного практикуму в університеті проходила в Кіровоградському державному педагогічному університеті імені В. Винниченка. Зокрема в експерименті взяло участь 55 респондентів, серед яких до 28 (18 студентів і 10 магістрів) склали контрольну групу, і 27 (17 студентів і 10 магістрів) – експериментальну групу.

Перевірка ефективності такої методики і ППЗ проводилася у вигляді тестових завдань з вибором відповідей та питань, вимагаючи від студентів відповідей та конкретних розрахунків, і переслідувала мету виявити ґрунтовність знань студентів, що сформовані на основі запропонованої методики підготовки та виконання фізичного практикуму з використанням лазера та ППЗ.

Для статистичного аналізу оцінки рівня підготовки студентів цих груп використовувалася критерій однорідності  $\chi^2$ .

На констатувальному етапі експерименту для достовірності досліджень було перевірено нульову гіпотезу: відсутність суттєвої різниці, тобто збіг на заданому рівні значущості характеристики експериментальної та контрольної груп.

За даними таблиці «Відсоткові точки розподілу  $\chi^2$ » для числа ступеня свободи (у нашому випадку це число 2) і рівня значущості 0,05  $\chi^2_{критич.} = 5,992$ .

Порівняння обчисленого емпіричного значення критерію  $\chi^2_{емп.} = 0,2394$  з критичним значенням ( $0,2394 \leq 5,992$ ) дозволяють стверджувати, що характеристики експериментальної та контрольної груп збігаються з рівнем значущості 0,05 за статистичним критерієм однорідності. Тобто початковий (до експерименту) рівень опанування основами виконання робіт фізичного практикуму у контрольній та експериментальній групах збігаються.

Однак у ході виконання фізичного практикуму після впровадження методичних розробок разом із розробленими ППЗ до кожної з робіт отримане емпіричне значення критерію Пірсона  $\chi^2$  після експерименту ( $\chi^2_{емп.} = 6,396$ ) є суттєво більшим ніж  $\chi^2_{критич.}$ . Тому є підстави стверджувати про на-

явність відмінностей між експериментальною й контрольною групами після експерименту.

Таким чином, одержані статистичні результати дають змогу зробити **висновок** про ефективність запропонованої методики проведення фізичного практикуму і свідчать про позитивну динаміку запровадження запропонованої методики організації індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ як у процесі підготовки до виконання дослідницьких завдань, так і в формуванні фахової фізичної підготовки майбутніх учителів фізики, яка при цьому реалізується на інтеграції теоретичної та експериментальної складових, а забезпечується створеними ППЗ на основі ІКТ.

#### Список використаних джерел:

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Величко Степан Петрович. – К., 1998. – 480 с.
2. Величко С.П. Лабораторний практикум зі спецкурсу «Лазер у викладанні шкільного курсу фізики» : посібник для студентів 5 курсу фізико-математичного факультету / Величко С.П., Забара О.А., Сірик П.В.; за ред. С.П. Величка. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2014. – 148 с.
3. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму / О.А. Забара; наук. ред.: проф. С.П. Величко. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 50 с.
4. Петриця А.Н. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Петриця Андрій Назарович. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 196 с.

**С. П. Величко, О. А. Забара**

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

#### РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ СОВРЕМЕННЫМИ СРЕДСТВАМИ ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАНИЯ

В статье анализируется современная методика выполнения учебных исследовательских работ физического практикума, которая строится на сочетании учебной модели лазера и средств ИКТ и направлена на улучшение профессиональной физической подготовки на основе интеграции теоретической и экспериментальной составляющих этой подготовки. Рекомендуется новая методика подготовки и выполнения лабораторных работ обязательного физического практикума, которая предусматривает введение элементов синергетического подхода, и основывается на взаимосвязи и взаимообусловленности реального и виртуального экспериментов.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка, учитель физики, современные средства экспериментирования, физический практикум, методика.

**S. P. Velichko, O. A. Zabara**

*Kirovograd Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University*

#### THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS WITH MODERN MEANS OF EXPERIMENTATION

This article analyzes the current method execution educational research physical workshop, which is based on a combination of educational model sand laser ICT and aim so improve physical fitness professional based on the integration of the recital and experimental rational components of this preparation. Recommended a new method of preparation and laboratory workman datary physical work shop that in valves the introduction of elements of a synergistic approach and is based on the interconnection and interdependence of real and virtual experiments.

**Key words:** professional training, teacher of physics, modern experimentation, physical practicum method.

*Отримано: 1.06.2014*

О. В. Грицьких

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

## ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ У КЛАСАХ З ПОГЛИБЛЕНИМ ВИВЧЕННЯМ ФІЗИКИ

У статті розкрита сутність дослідної роботи учнів під час виконання ними лабораторних робіт фізичного практикуму, виявлено місце та значення фізичного практикуму у розвитку творчої особистості учня під час вивчення фізики. Фізичний практикум завжди має досить важливе значення у створенні умов для розвитку творчої особистості учнів під час вивчення ними фізики. Виконання самостійних досліджень під час занять лабораторного практикуму дозволяє суттєво зрушити стиль набуття знань учнями від репродуктивного до дослідницького. Для створення повноцінної системи лабораторного практикуму, кінцевим етапом якої було б сформовано методи дослідницької роботи учнів з різних тематик пропонується створення спекурсів з фізики, наприклад, – «експериментальні дослідження фізичних закономірностей».

**Ключові слова:** дослідна робота, фізичний експеримент, фізичний практикум, творчість, методика викладання фізики.

Фізична освіта завжди була в центрі уваги науковців. Актуальною ця проблема залишається і сьогодні, коли відбувається реформування усіх ланок освітньої галузі, розширюються зв'язки України з питань освіти у руслі Болонського процесу, змінюються вимоги до якості освіти.

Не відхиляючи значущості набуття учнем знань, умінь та навичок, звернемо увагу на те, що більш важливим сьогодні має бути не тільки знання, а дослідницький стиль їх набуття [1]. У проєкті Національної доктрини розвитку України в XXI столітті йде мова про те, що система освіти має забезпечувати *формування у дітей і молоді цілісної наукової картини світу і сучасного світогляду, здібностей і навичок самостійного наукового пізнання; підтримку обдарованих дітей і молоді, формування навичок самоосвіти і самореалізації особистості* [2]. Виходячи з сучасних вимог до системи освіти, можна виділити головну мету у системі фізичної освіти – створення оптимальних умов для розвитку творчої особистості учня під час вивчення ним фізики.

Невід'ємною складовою частиною сучасної шкільної фізичної освіти є фізичний експеримент. Його значення у вирішенні проблеми розвитку творчих здібностей учнів відмічається багатьма науковцями. Наприклад, можна виділити в цьому напрямку напрацювання С.П. Величка [3], Ю.М. Галактюка, Є.В. Коршака, В.Ф. Савченка, О.В. Степанченка, М.Є. Чумака, В.С. Сиротюка [4], В.О. Бузова, С.Ф. Кабанова, В.І. Свірідова [5-7] та ін.. Головною рисою робіт цих дослідників слід відмітити надзвичайну важливість виконання дослідів під час вивчення фізики. Вони вважають що це цілеспрямований процес, під час якого викладач обираючи відповідну «кількість» педагогічної допомоги керує самостійною роботою учня. Остання набуває при цьому стилю квазісамостійної, тобто студент (учень) виконує дослідження самостійно до тих пір поки може рухатися в напрямку розв'язування поставленої задачі. Коли студент (учень) потрапляє до ситуації, з якої він самостійно вийти не може, – потрібне втручання педагога такої міри, щоб учень «побачив» напрямок своїх самостійних подальших дій та роздумів. Виконання учнями у навчальному процесі експериментальних досліджень та використання отриманих результатів під час вивчення природних явищ та закономірностей має сприяти становленню теоретичних знань і, відповідно, повинно стати важливим чинником розвитку мислення дітей. З урахуванням діяльнісного підходу до освіти сучасна система шкільного фізичного експерименту включає в себе: 1) об'єкт дослідження; 2) навчальні, технічні та наукові засоби вивчення фізичних явищ; 3) діяльність учителя, спрямовану на підготовку, проведення експерименту і тісно пов'язану з організацією пошуково-пізнавальної діяльності учнів; 4) діяльність учнів, пов'язану як із оволодінням системою знань, умінь та навичок, так і з розвитком мислення, уявлень про навколишній світ і місце у ньому людини, з розвитком творчих здібностей та набуттям досвіду самої творчої діяльності [5].

Метою цієї статті ставимо розкрити сутність дослідної роботи учнів під час виконання ними лабораторних робіт фізичного практикуму. Фізичний практикум завжди має досить важливе значення у створенні умов для розвитку творчої особистості учня під час вивчення ними фізики.

На початку вивчення фізики (7 клас) самим доступним варіантом проведення лабораторних робіт учнями можна

вважати: а) фронтальний лабораторний експеримент, під час якого учні набувають навички роботи з фізичним обладнанням (одна з важливих його задач); б) виконання домашніх лабораторних робіт, – під час яких учні мають розвивати в себе навички проведення експериментальної роботи, зокрема спостереження та вміння робити висновки. Якщо на цьому етапі діяльності учнів приділити достатньо уваги, то вже у 8-9 класах можна буде говорити про виконання дослідницьких експериментальних задач на високому рівні. Про це може свідчити, наприклад, результати діяльності учнів, які були задіяні до участі у «днях науки» (в рамках діяльності Малої академії наук). Крім виконання фронтальних лабораторних робіт та домашніх експериментів (домашнє завдання), учні виконували свої перші наукові дослідження, результати яких були представлені у вигляді докладів на «днях науки» які проводяться в навчальному закладі. З одного боку не часто з таких досліджень можна побачити нові наукові знання, але ці знання (результати діяльності, творчого пошуку) завжди є новими для учня (дослідника), а також для його однокласників. Не кожен з юних дослідників може з першого разу самостійно провести дослідження, тому слід зауважити про такий важливий компонент як взаємодія дослідника-початківця з викладачем (учителем). Результатом такої взаємодії повинна бути відповідно обрана педагогічна допомога. Оскільки всі учні різні, кола їх інтересів різні, ступінь їх підготовки з фізики та математики різний, то й при формулюванні перед ними нестандартної задачі (задачі на дослідження) діяльність їх буде не однаковою, тому і педагогічну допомогу треба надавати відповідно різну.

Результати власних досліджень окремих учнів, які вони виконували можна включати до банку домашніх завдань для всіх, або на їх базі формувати базу лабораторного фізичного практикуму.

Лабораторний фізичний практикум може надати більш простору для дії учнів ніж фронтальний лабораторний експеримент по декільком причинам. Серед них можна виділити наступні: дуже багато шкіл України відчувають недостатню кількість обладнання для проведення (у тому числі й фронтального) лабораторного експерименту, а тому дуже часто такі роботи учителі перетворюють на «демонстраційні» лабораторні роботи за наявності однієї установки, тобто вчитель виконує – учні записують результати експерименту зі слів учителя-експериментатора. А іноді вчителі змушені за браком наявності обладнання проводити віртуальний експеримент на комп'ютері замість виконання реальних експериментів.

Головною рисою лабораторного фізичного практикуму є його спрямованість розвивати самостійність учнів під час виконання експерименту; ознайомлення учнів з різноманітними методиками здійснення дослідження; забезпечення щодо отримання конкретних, чітких і дієвих знань вивченого матеріалу; сприяння придбанню практичних навичок політехнічного характеру.

До системи робіт лабораторного фізичного практикуму слід відносити роботи та завдання, які в найбільш дбальій формі дозволяють: 1) повторити вивчений матеріал (як правило лабораторний фізичний практикум зручно проводити наприкінці навчального року, або у два етапи – наприкінці першого та другого семестрів), поглибити та узагальнити вивчені раніше питання на новому рівні; 2) за допомогою

більш розвиненій самостійній роботі учнів, надати можливість розвинути творчі здібності обдарованих учнів, тощо.

Протягом сьогодення здійснюється перехід до нового змісту фізичної освіти. Закінчуючи 9 клас учні мають уявлення про основні фізичні теорії. Це надає можливість при формуванні системи лабораторного фізичного практикуму включити до робіт такі, які потребують системного підходу при виконанні.

Варіанти підходу щодо організації лабораторного практикуму з фізики можуть бути досить різноманітними. Приведемо один з них. Нами було поставлено за мету розробити систему лабораторного практикуму з фізики, реалізація якої б сприяла розвитку творчої особистості учня під час вивчення фізики. Один з структурних елементів при вивченні фізики (особливо в класах з поглибленим вивченням фізики та профільних класах з фізики) є лабораторний практикум. Експериментальні задачі та лабораторні роботи для практикуму можна відібрати (підготувати) наступним чином: 1) вивчити відповідну літературу та впровадити готові, вже розроблені раніше роботи; 2) вивчити досвід Всеукраїнських учнівських олімпіад (III, IV рівнів), юніорських фізичних турнірів та адаптувати під виконання лабораторного практикуму; 3) розробити власну систему лабораторного практику з фізики.

Аналіз багаторічного досвіду фізико-математичної школи № 1 м. Луганська (15 років) показав, що розробляти та запроваджувати власну систему лабораторного практикуму не просто можливо, а необхідно. Роботи, які розробляються для учнів 8-11 класів до упровадження їх у навчальний процес проходили «еволюційний» шлях від ідеї, задачі для підготовки учнів до обласної та республіканської олімпіади, ретельно розробленій та апробованій задачі на обласному турнірі пам'яті Л.М. Лоповка (цей проект успішно існує вже більше ніж 15 років), де є можливість запропонувати ці задачі великій кількості учнів (для розв'язку) та вчителям (для обговорення) до кінцевого опису лабораторної роботи дослідницького характеру. Отриману роботу можна проводити на рівнях складності (в залежності від поставленої мети та рівня підготовки учнів). На етапі підготовки експериментального конкурсу турніру вирішується проблема наявності обладнання. Кінцевим етапом цієї підготовки є створення «парку» обладнання на 20-30 персон для кожної запропонованої експериментальної задачі. Всі проблеми створення лабораторного практикуму так неможливо вирішити, але згадаємо, що «той, хто бажає – шукає можливість, той, хто не хоче – шукає виправдання». Частиною обладнання виготовляють учні (установки до днів науки); частину обладнання виготовляють у шкільних майстернях; частину, – допомагають придбати спонсори (державні установи, ВНЗ–партнери, приватні підприємці) – хоча, на жаль, це відбувається досить рідко; частину, – дрібноту (лінійки, мультиметри, пробірки, батарейки і т.д.) можна придбати самим. Підводячи підсумок, можна сказати, що навіть «з нуля» при бажанні за декілька років можна добитися непоганих результатів в створенні лабораторного практикуму з фізики.

Лабораторний практикум дозволяє учням в найбільш привабливій формі розвивати навички практичної роботи з обладнанням, творчо розвиватися, робити свої «власні» відкриття. Виконання самостійних досліджень під час занять лабораторного практикуму дозволяє суттєво зрушити стиль набуття знань учнями від репродуктивного до дослідницького.

Сама ідея лабораторного практикуму не є новою. Проте проблем з реалізацією лабораторного практикуму досить багато. Одна з таких проблем це обмеженість часу на його проведення. В рамках невеликої кількості годин важко сконструювати повноцінну систему лабораторного практикуму, кінцевим етапом якого було б сформовано методи дослідницької роботи учнів з різних тематик. Але вихід є. Це створення спецкурсів з фізики (експериментальні дослідження фізичних закономірностей). Результати власної практичної роботи дозволяють дити висновку, що введення таких спецкурсів для учнів 8-11 класів значно покращує реалізацію поставлених задач з розвитку творчої особистості учня.

#### Список використаних джерел:

1. Грицьких О.В. Організація науково-дослідної роботи майбутніх учителів фізики в умовах кредитно-модульної системи навчання / О.В. Грицьких // Strategy of Quality in Industry and Education : International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus Special number. – Varna, 2013. – С. 217-220.
2. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. – 2002. – № 26.
3. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі : [монографія] / С.П. Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
4. Степанченко О.В. Шкільний фізичний експеримент як засіб формування дослідницьких вмінь учнів / Степанченко О.В., Чумак М.Є., Сиротюк В.Д. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Кам'янець-Подільський : КНПУ імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технічного профілю. – С. 51-55.
5. Андиферов Л.И. Практикум по физике в средней школе [Текст] : дидактический материал : пособие для учителя / Л.И. Андиферов, В.А. Буров, Ю.И. Дик и др. – М. : Просвещение, 1987. – С. 191.
6. Блинова В.А. Практикум по физике в средней школе [Текст] : пособие для учителей / В.А. Блинова, Б.С. Зворыкин, С.Ф. Кабанов, и др. – М. : Просвещение, 1973. – С. 255.
7. Буров В.А. Фронтальные экспериментальные задания по физике : пособие для учителей / В.А. Буров, С.Ф. Кабанов, В.И. Свиридов. – М. : Просвещение, 1981. – 112 с.

А. В. Грицьких

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

#### ОРГАНІЗАЦІЯ ІССЛЕДОВАТЕЛЬНОЇ РОБОТИ УЧАЩИХСЯ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА В КЛАССАХ С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ФИЗИКИ

В статье раскрыта сущность исследовательской работы учащихся при выполнении ими лабораторных работ физического практикума, рассмотрено место и значение физического практикума в развитии личности ученика при изучении физики. Физический практикум всегда имеет важное значение в создании условий для развития творческой личности учащихся при изучении ими физики. Выполнение самостоятельных исследований на занятиях лабораторного практикума позволяет существенно сдвинуть стиль приобретения знаний учащимися от репродуктивного к исследовательскому. Для создания полноценной системы лабораторного практикума, конечным этапом которой было бы сформированы методы исследовательской работы учащихся по различным тематикам предлагается создание спецкурсов по физике, например, – «экспериментальные исследования физических закономерностей».

**Ключевые слова:** исследовательская работа, физический эксперимент, физический практикум, творчество, методика преподавания физики.

О. V. Hrytskyh

Lugansk Taras Shevchenko National University

#### ORGANIZATION OF STUDENTS' RESEARCH WORK AT LABORATORY PHYSICS PRACTICUM IN CLASSES SPECIALIZED IN STUDYING PHYSICS

The article considers the fundamentals of the students' research work in the process of carrying out physics practicum laboratory works, the place and value of the physics practicum for the development of students' creative personality have been defined. The physics practicum always has rather great effect on formation conditions for the development of students' creative personality while studying Physics. Accomplishing independent studies at laboratory practicum significantly enables to change the students' style of acquiring knowledge from reproductive to research. To create an adequate system of laboratory practicum aimed at formation of students' research work on different topics it is suggested developing special courses on Physics, for example, «Experimental Research of Physical Laws».

**Key words:** research work, physics experiment, physics practicum, creativity, methodology of teaching physics.

Отримано: 18.03.2014

Б. О. Грудинін

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: borisgrudinin@mail.ruГОТОВНІСТЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙ  
У ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Статтю присвячено дослідженню проблеми готовності майбутніх вчителів до використання інновацій у педагогічній діяльності. Аналізується термін «інновація». Обґрунтовується необхідність активного впровадження інновацій у педагогічний процес загальноосвітньої школи. Подаються результати педагогічного експерименту, проведеного серед студентів напряму підготовки 6.040203 Фізика\* (III та IV курси) та спеціальності 8.04020301 Фізика\* (VI курс – магістри) низки вищих педагогічних закладів України щодо перевірки готовності майбутніх учителів фізики використовувати педагогічні інновації в процесі професійної діяльності. Аналізуються результати обробки студентських анкет, бесід зі студентами та вчителями (викладачами) фізики у загальноосвітніх закладах та вишах, а також результати спостережень за процесом проходження педагогічної практики студентами зазначених напрямів підготовки та спеціальностей.

**Ключові слова:** інновація, педагогічна інновація, професійна діяльність.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Сучасна система освіти чуйно реагує на прогрес у науково-технічній та соціальній сферах, кризові явища в економіці, екології, демографічній та політичній явища. Результатом такої реакції є загострення процесу формування достатньо освіченого молодого покоління, яке здатне швидко орієнтуватися в обстановці, вміє самостійно міркувати, а також є вільним від стереотипів.

Типовою ситуацією для сучасної педагогіки є втрата ефективності традиційних педагогічних засобів виховання, змісту та організації навчально-виховного процесу в цілому. На наш погляд, основні проблеми криються в нездатності загальноосвітніх навчальних закладів формувати цілісну особистість учня через часткову відсутність індивідуального підходу до особистості школяра, врахування його вікових та біопсихічних особливостей.

Загальноновизнаною тенденцією сучасної освіти є зміщення загальноосвітніх аспектів на особистісну сферу учня, використання активних форм і методів навчання, найбільш адекватних даному напрямку. Одним із способів вирішення наявних протиріч є використання інновацій у навчальному процесі. Останнє відображено в ряді законодавчих актів та програм: Законі України «Про освіту», Національній доктрині розвитку України у XXI столітті, Державній програмі «Учитель», Болонській декларації і т. д.

Результатом виконання зазначених програм і законодавчих актів має бути створення ефективної системи освіти, яка гарантує розвиток інноваційної культури випускника школи, в утворенні зв'язку з потребами особистості, суспільства і держави. Таким чином, застосування інноваційних методів навчання є одним із способів вирішення наявних протиріч шляхом активізації загальноосвітнього процесу в цілому.

Про важливість інноваційної діяльності свідчить і той факт, що уряди різних країн інвестують величезні кошти в наукові дослідження та інноваційну діяльність (рис. 1).

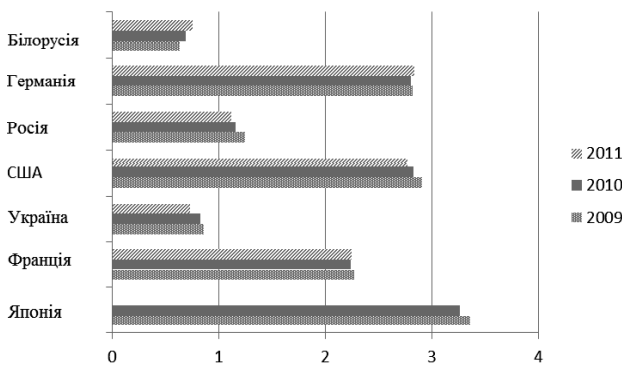


Рис. 1. Інвестиції в наукові дослідження та інноваційну діяльність деяких держав за даними Всесвітнього банку (% від ВВП) [4]

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Термін «інновація» вперше було застосовано в економічній сфері, а саме у роботі австрійського вченого Йозефа Шумпетера «Теорія економічного розвитку» (1912 р.). Подальший роз-

виток економічної галузі спричинив появу суміжних термінів «новація», «нововведення», які нерідко ототожнюють, хоча між ними є деякі розбіжності.

Слово «innovation» (англ.) походить від латинського *inovatus* (*in* – в, *novus* – новий) – запроваджене нововведення, що забезпечує якісне зростання ефективних процесів чи продукції, затребуване ринком. Існує цілий ряд тлумачень терміна «інновація»:

- суспільно-техніко-економічний процес, який через практичне використання ідей та винаходів приводить до створення кращих за своїми якістьми виробів, технологій та дає прибуток (у разі, коли інновація орієнтована на економічний зиск), її поява на ринку може принести додатковий дохід [5];
- сукупність виробничих, технічних і комерційних заходів, які ведуть до появи на ринку нових та вдосконалених промислових процесів і обладнання [3];
- впровадження чогось нового в організації; особливий випадок процесу зміни в організації [7];
- процес, в якому винаходи або ідеї набувають економічного змісту [8];
- новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоспроможні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і/або соціальної сфери [1].

Інновація в педагогічному процесі означає введення нового в цілі, зміст, методи та форми навчання і виховання, організацію спільної діяльності педагога і учнів. Застосування вчителем інновацій розглядається як процес цілеспрямованого, систематичного і послідовного використання на практиці оригінальних, новаторських способів, педагогічних прийомів, засобів, які охоплюють цілісний навчальний процес від визначення його мети до очікуваних результатів.

До найважливіших загальних педагогічних інновацій можна віднести: 1) теорію і практичну технологію оптимізації навчально-виховного процесу, що охоплює систему педагогічної науки і педагогічної практики; 2) гуманістичну педагогіку у всій сукупності її теоретичних положень і практичних технологій; 3) засновані на нових ідеях підходи до організації і керування педагогічними процесами; 4) технології, засновані на застосуванні нових ідей і засобів інформатизації, масової комунікації.

Оскільки необхідність використання інновацій у сучасній освіті є доведеною, виникає протиріччя між необхідністю активного впровадження інновацій в педагогічний процес, з одного боку, та готовністю майбутніх учителів до здійснення такої діяльності – з іншого.

**Мета статті.** Метою пропонованої статті є аналіз готовності майбутніх учителів фізики до використання інновацій у майбутній педагогічній діяльності.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Нами було проведено педагогічне дослідження в деяких вищих навчальних педагогічних закладах України та ряді шкіл

Сумської, Чернігівської та Київської областей з метою перевірки готовності майбутніх учителів фізики до використання у своїй професійній діяльності педагогічних інновацій.

Для запобігання формалізації інформації було обрано метод групової оцінки як один із найбільш адекватних в обробці такої інформації. До складу експертної групи увійшли вчителі фізики загальноосвітніх шкіл, викладачі кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського Національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, які оцінювали анкети студентів та вчителів.

Збирання інформації з теми дослідження відбувалося як протягом навчального року, так і в процесі проходження студентами III, IV та VI (магістри) курсів різних практик: навчальної обчислювальної та навчально-виховної практики в літніх оздоровчих таборах (ЛОТ) – III курс; педагогічної навчальної практики у вищих навчальних закладах I–II рівня акредитації, ліцейх, колегіумах, інших освітніх установах нового типу – IV курс; дослідницької практики «Управління ВНЗ I–IV рівня акредитації, іншими освітніми установами нового типу»; навчально-наукової практики «На робочому місці викладача» (для спрощення далі будемо вживати термін *педагогічна практика*).

Оцінка валідності анкет проводилася методом групової оцінки. Експертам було запропоновано висловити свою думку з приводу введення до анкети студентів 12 показників, до анкети вчителів – 7. Основні показники, включені в анкету, визначалися пілотажним дослідженням.

Методами анкетного опитування з'ясовано ставлення вчителів фізики загальноосвітніх шкіл, студентів напряму підготовки 6.040203 Фізика\* (III та IV курси) та спеціальності 8.04020301 Фізика\* (магістри, далі – VI курс) ряду вищих педагогічних закладів України щодо готовності майбутніх вчителів фізики використовувати у професійній діяльності педагогічні інновації. Результати дослідження нами було використано для корекції планування навчально-педагогічної практики студентів відповідного напряму підготовки та розроблення методики формування основних умінь і навичок майбутніх учителів фізики до даного виду фахової діяльності.

Рішенням робочої групи була встановлена валідність, яка дорівнює 0,63 ( $Y = 0,63$ ). Валідність анкет розраховувалася за формулою:

$$Y = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{100 \cdot n},$$

де  $n$  – число показників в анкеті;  $a_1, a_2, a_3, a_n$  – відсоткове відношення числа експертів, що висловилися за включення  $i$ -го показника в анкету. Дана формула може бути використана, оскільки кожна з величин  $a_i > 50\%$ .

Оцінка показників анкети опитування студентів проводилася шість разів. Середнє значення валідності анкети – 0,82. Подібна оцінка проводилася також для анкет опитування вчителів (середнє значення валідності – 0,86). Оскільки отримані значення валідності більші за граничне ( $Y = 0,63$ ), дані показники можуть бути введені в анкету для подальших науково-методичних досліджень.

За допомогою анкетування та спостереження вивчався вихідний рівень готовності студентів до використання інновацій у школі. Результати діагностики нами було використано для корекції планування навчально-педагогічної практики студентів відповідного напряму підготовки та розробки методики формування основних умінь і навичок майбутніх учителів фізики до даного виду фахової діяльності.

В анкетуванні взяло участь 115 студентів III, IV, VI курсів. Анкети містили певну кількість запитань, за допомогою яких з'ясувалося:

- причини вступу до вищого педагогічного навчального закладу;
- ставлення до професії вчителя;
- обізнаність у педагогічній термінології: «гуманістична педагогіка», «інновація», «інноваційна діяльність», «оптимізація навчально-виховного процесу», «проект», «навчальний проект», «веб-квест» і т. д.
- рівень активності студентів у пошуково-творчій роботі кафедри (факультету);

- рівень використання вчителями (викладачами) фізики педагогічних інновацій у класній та позакласній роботі з учнями (студентами);
- рівень використання студентами педагогічних інновацій у процесі навчально-педагогічної практики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Відповіді оцінювалися за 9-бальною шкалою (від 1 до 3 балів – низький рівень, від 4 до 6 – середній і від 7 до 9 – високий). Аналіз відповідей студентів засвідчив замалий відсоток охочих бути вчителем фізики (5%), що, у свою чергу, є вкрай низьким показником престижності професії вчителя. Решта – 92% респондентів отримують вищу освіту в найближчому до своєї домівки місці, 3% – за результатами зовнішнього незалежного тестування не змогли здобувати бажану професію. Останнє зумовлює і ставлення до професії вчителя в цілому як до професії «на крайній випадок», на випадок відсутності альтернатив.

Інформація щодо рівня використання вчителями інновацій у процесі навчання учнів фізики також є цікавою. Так, за інформацією студентів, спостереження та аналіз уроків учителів-предметників свідчать про низький рівень використання інновацій, а саме: 3% вчителів використовують модульну технологію організації навчального процесу з фізики; 70% вчителів використовують комп'ютерну та мультимедійну техніку (з них 70% на уроках використовують ноутбук або стаціонарний комп'ютер, 54% до того ж користуються мультимедійним проектором, 15% – мультимедійною дошкою, 4% – фотоапаратом, 2% – веб-камерою); 23% вчителів у своїй роботі використовують метод проектів; 3% вчителів використовують метод веб-квестів. Ми перерахували далеко не всі інновації, які можуть бути використані вчителями.

Результат використання інновацій у навчальному процесі з фізики студентами-практикантами ще гірший, оскільки переважна частина майбутніх учителів намагається через хвилювання спростити до мінімуму всі складові уроку, в тому числі й те обладнання, яке могло б бути використане на уроці. Останнє, на наш погляд, є природним процесом становлення і професійного зростання викладача фізики.

Деякі результати нашого дослідження представлені нами у вигляді діаграм (рис. 2, 3).

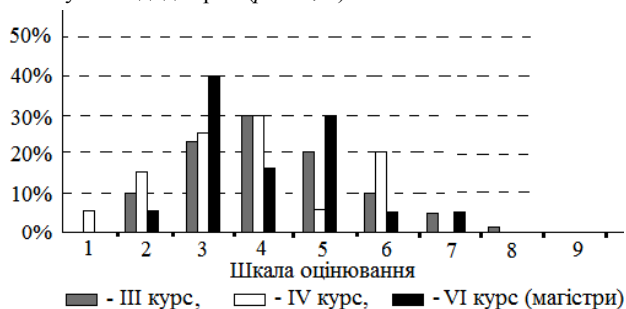


Рис. 2. Діаграма розподілу студентів за шкалою активності у навчальному процесі

Аналіз розподілу студентів за шкалою активності у навчальному процесі (рис. 2) засвідчує, що переважна кількість студентів має середні рівні активності у навчальному процесі (3-5 балів за шкалою оцінювання). Однією з причин їхньої низької активності є, на нашу думку, брак умінь самостійної роботи, що призводить до слабого використання викладачами творчого потенціалу кожного студента. Так, за словами студентів, 37% їх не мають хоча б приблизного плану дій щодо самоосвіти та самовиховання, а 30% не мають інтересу й нахилів до такого виду роботи.

Аналіз результатів опрацювання анкет показує, що частіше за все студенти залучаються до пошуково-творчої роботи під час підготовки курсових робіт та рефератів (40% від загальної кількості студентів). Необхідно враховувати, що цей вид діяльності передбачається навчальними планами і значною мірою є обов'язковим, що не залежить від бажання студентів. До іншого важливого чинника належить зацікавленість студентів запропонованою темою дослідження. Такий чинник залучення студентів до пошуково-творчої діяльності відзначають 18% опитаних. Студенти-випускники

серед основних причин, що спонукали їх до творчої діяльності, називають зацікавленість запропонованими їм темами (32%) і виконання дипломних робіт (12%).

Недостатня активність студентів у навчальному процесі має продовження й у педагогічній практиці (рис. 3). Оскільки студенти III курсу не проходять активної педагогічної практики, то на діаграмі подана інформація щодо студентів IV та VI курсів. Як бачимо, результати гірші, ніж на попередній діаграмі (рис. 2).



Рис. 3. Розподіл студентів за рівнями використання інновацій у процесі проходження педагогічної практики

Серед педагогічних інновацій, які було використано в ході педагогічної практики, основне місце посідають: використання комп'ютерної та мультимедійної техніки (60% студентів VI курсу та 78% студентів VI на уроках (навчальних заняттях) використовували ноутбук або стаціонарний комп'ютер, 40% студентів VI курсу та 90% студентів VI курсу користувалися мультимедійним проектором, 10% студентів VI курсу та 45% студентів VI курсу – мультимедійною дошкою); використання методу проектів – 30% студентів IV курсу та 15% студентів VI курсу; використання веб-квестів – 2% студентів IV курсу та 5% студентів VI курсу.

У ролі педагогічних інновацій, які активно використовувалися у процесі педпрактики студентами IV та VI курсів, стали дослідницькі проекти та веб-квести, оскільки в основі цих методів лежить розвиток пізнавальних, творчих навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критично мислити.

У багатьох випадках низькі показники використання студентами IV курсів інтерактивної дошки та іншої комп'ютерної техніки зумовлені слабкою базою тих шкіл, у яких студент проходив педагогічну практику. Що ж стосується відсотка використання ноутбуків на уроках, то він був ще нижчим, якби студенти-практиканти не принесли власну комп'ютерну техніку на заняття. Відсоток використання у навчальному процесі вказаних технічних засобів навчання студентами VI курсів вищий за рахунок проходження практики у вищому навчальному закладі, матеріальна база якого суттєво відрізняється від шкільної.

**Висновки за результатами дослідження та перспективи подальших досліджень.** Загальні тенденції розвитку суспільства – інформатизація, технологізація та автоматизація всіх сфер діяльності людини – суттєво впливають на розвиток сучасної загальноосвітньої школи, вимагають створення та впровадження інноваційних технологій навчання фізики та підготовки майбутнього вчителя фізики, спроможного конструювати та використовувати ці технології. Традиційна система підготовки вчителя фізики, незважаючи на значні здобутки й досягнення, потребує суттєвої модернізації внаслідок технологізації навчального процесу в загальноосвітній та вищій школах, суттєвого збільшення обсягу самостійної роботи студентів та учнів, створення можливостей для застосування комп'ютерних технологій навчання фізики.

Результати експерименту засвідчили, що готовність майбутніх учителів фізики до використання інновацій у навчальному процесі є досить низькою. Останнє вимагає такої організації навчального процесу у вищому педагогічному навчальному закладі, яка б забезпечувала інтенсивне формування знань та вмінь студентів з організації й використання у навчальному процесі загальноосвітньої школи дослідницької методичної роботи; створювала б об'єктивні

можливості для здійснення підготовки студентів не лише до використання інноваційних технологій навчання фізики в загальноосвітній школі (вищому навчальному закладі), а й до проектування таких технологій та їх експериментальної науково обгрунтованої перевірки в умовах реального навчального процесу з фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про інноваційну діяльність» від 04.07.2002 № 40-IV. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15>
2. Ляшенко О.І. Українська школа на шляху до якісної освіти [Електронний ресурс] / О.І. Ляшенко // Освітнологічний дискурс : мат. Міжнародної конференції «Ефективна школа: фактори успіху». – 2011. – № 2 (4). – С. 1–7. – Режим доступу до журналу: [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/osdys/2011\\_2/index.html](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/osdys/2011_2/index.html)
3. Никсон Ф. Роль руководства предприятия в обеспечении качества и надежности : пер. с англ. / Ф. Никсон. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 210 с.
4. Расходы на НИОКР (в % от ВВП). Данные Всемирного банка. [Сайт]. – Режим доступу: URL: [http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?order=wbapi\\_data\\_value\\_2011+wbapi\\_data\\_value+wbapi\\_data\\_value-last&sort=asc](http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?order=wbapi_data_value_2011+wbapi_data_value+wbapi_data_value-last&sort=asc)
5. Санто Б. Инновация как средство экономического развития : пер. с венг. / Б. Санто. – М. : Прогресс, 1990. – 296 с.
6. Саух П.Ю. Сучасна освіта: портрет без прикрас (між негативною креативністю ідей і українською вестернізацією / П.Ю. Саух // Матеріали першої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Освітнологія – науковий напрям інтегрованого пізнання освіти / [авторський колектив: В.Г. Кремень, О.В. Сухомлинський, І.Д. Бех, В.О. Огнев'юк та ін.]. – К., 2011. – С.77-91.
7. Соловйов В.П. Інноваційний розвиток регіонів: питання теорії та практики : монографія / В.П. Соловйов, Г.І. Коренько, В.М. Головатюк. – К. : Фенікс, 2008. – 224 с.
8. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями : сокр. пер. с англ. / Б. Твисс ; автор. предисл. и науч. ред. К.Ф. Пузыня. – М. : Экономика, 1989. – 271 с.

Б. А. Грудинин

Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова

#### ГОТОВНОСТЬ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИННОВАЦИЙ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статья посвящена исследованию проблемы готовности будущих учителей к использованию инноваций в педагогической деятельности. Анализируется термин «инновация». Обосновывается необходимость активного внедрения инноваций в педагогический процесс общеобразовательной школы. Подаются результаты педагогического эксперимента, который был проведен среди студентов направления подготовки 6.040203 Физика\* (III и IV курсы), а также специальности 8.04020301 Физика\* (VI курс – магистры) ряда высших учебных заведений Украины с целью проверки готовности будущих учителей физики использовать педагогические инновации в будущей профессиональной деятельности. Анализируются результаты обработки студенческих анкет, собеседований со студентами и учителями (преподавателями) физики общеобразовательных и высших педагогических учреждений, а также результаты наблюдений за процессом прохождения педагогической практики студентами указанных направлений подготовки и специальностей.

**Ключевые слова:** инновация, педагогическая инновация, профессиональная деятельность.

В. О. Hrudynin

National Pedagogical Drahomanov University

#### STUDENTS' READINESS FOR USING INNOVATIONS IN THE FUTURE READY FOR FUTURE SPECIALISTS FOR INNOVATION IN PEDAGOGICAL ACTIVITY

The article investigates the problem of readiness of the future teachers to use innovations in teaching activities. We analyze the term «innovation». The necessity of active innovation in the pedagogical process of secondary school. The article served results of pedagogical experiment, which was conducted among students training direction 6.040203\* Physics (III and

IV courses) and specialty 8.04020301\* Physics (VI course – masters) a number of higher educational universities of Ukraine to check readiness of the future teachers of physics to the use of pedagogical innovations in the process of their professional activities. The results of the processing of student questionnaires, interviews with students and teachers (teachers) physics second-

dary and higher educational institutions, as well as observations of the process of teaching practice students passing these training areas and specialties.

**Key words:** innovation, pedagogical innovations, professional activities.

Отримано: 5.07.2014

УДК 372.853:37.025.7:378.147.88

І. П. Даценко, Ю. П. Мінаєв

Запорізький національний університет  
e-mail: iryna.datsenko@outlook.com; minaevy@mail.ru

## НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ НА «ПЕРЕВІДКРИТТЯ» РЕЗУЛЬТАТІВ, ОТРИМАНИХ У МЕЖАХ ДОСЛІДНИХ РОБІТ УЧНІВ – ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

Розвиток критичного мислення розглядається як необхідна складова в процесі фахової підготовки вчителів фізики. Актуальність відповідного завдання, що стоїть перед викладачами вищої школи, пов'язується зі зростанням вимог до сучасного вчителя старшої школи. Йому необхідно не лише навчитися самому адекватно діяти у швидкоплинному інформаційному середовищі, а й мати змогу розвивати відповідні якості у старшокласників. У статті наводяться приклади завдань, які можуть використовуватися в процесі навчання критичного мислення майбутніх учителів фізики. Ці завдання базуються на результатах пошукових робіт старшокласників, виконаних під керівництвом авторів статті. Тематика робіт була пов'язана з критичним аналізом навчально-методичної літератури. Наведені у статті приклади індивідуальних завдань відповідають двом питанням однієї з тем спецкурсу «Технологія критичного мислення», який читається студентам-фізиком Запорізького національного університету.

**Ключові слова:** професійна підготовка майбутніх учителів фізики, розвиток критичного мислення, дослідні роботи учнів – членів Малої академії наук.

**Постановка проблеми.** Підготовка компетентного вчителя фізики в сучасних умовах неможлива без розвитку його критичного мислення, яке допомогло б йому впевнено орієнтуватися в інформаційному морі навчально-методичної літератури. Серед вимог до вчителя старшої школи наразі висувається також вимога готувати окремих учнів до участі в конкурсах науково-дослідних робіт, зокрема тих, що проводить Мала академія наук України. Зростання вимог до фахової підготовки майбутнього вчителя фізики відбувається на тлі невпинного скорочення часу, який відводиться в університеті на аудиторні заняття зі студентами.

Отже, постає проблема відшукування таких прийомів навчання майбутніх учителів, щоб одночасно можна було і розвивати їхнє критичне мислення, і готувати їх до роботи з МАНівцями.

**Аналіз актуальних досліджень.** Останнім часом з'являється все більше публікацій, присвячених розвитку критичного мислення та дослідницьких умінь майбутніх учителів фізики (див., наприклад, [5; 10; 12]). Статті, написані за мотивами пошукових робіт школярів можна знайти як у науково-популярних журналах (зокрема в журналі для творчої молоді та її наставників «Школа юного вченого»), який виходить за сприяння Національного центру «Мала академія наук України» та Інституту обдарованої дитини НАПН України), так і на сторінках фахових видань з теорії та методики навчання фізики [1; 3; 4; 8].

Поєднання в навчальних завданнях для майбутніх учителів фізики двох цільових установок (на розвиток їхнього критичного мислення щодо навчально-методичної літератури та підготовки їх до роботи з учнями над пошуковими проектами) сприятиме підвищенню рівня їхньої фахової компетентності. **Метою статті** є презентація ідеї створення таких завдань на конкретних прикладах.

**Виклад основного матеріалу.** Про можливість поєднати ідею розвитку критичного мислення майбутніх учителів фізики із пошуком тем для науково-дослідних робіт старшокласників ішлося в статті [9], присвяченій одній з ключових тем спецкурсу «Технологія критичного мислення», який читається студентам-фізиком Запорізького національного університету. Ця тема має назву «Критичний аналіз навчальних посібників і науково-дослідна робота школярів», а перші два питання в цій темі такі: 1) «З'ясування меж застосування математичних моделей фізичних явищ»; 2) «Організація роботи учнів з текстами альтернативних підручників». Саме цих двох питань стосуються приклади тих навчальних завдань, про які далі буде йти мова.

### 1. Оцінювання меж застосування відомих фізичних формул.

Тут ми розглянемо три завдання, які виникли за мотивами дослідних робіт, що виконувалися учнями – членами МАН уже понад двадцять років тому. Їхня тематика пов'язана з відомими зі шкільної програми фізичними формулами. Той факт, що формули, про які буде йти мова, одержані за умови виконання певних припущень, породжує природне запитання про межі їх застосування. Має бути цілком очевидним, що ці межі залежатимуть від рівня вимог, які висуваються до точності результатів. Крім того, припущення, зроблені під час виведення формул, можуть мати комплексний, багаточинний характер. Отже, постає питання дослідити внесок кожного окремого чинника в загальну похибку при користуванні конкретною формулою.

а) *Як впливає амплітуда коливань математичного маятника на точність відомої зі шкільних підручників фізики формули для періоду?* У багатьох навчальних посібниках і підручниках зазначається те, що заміна синуса кута відхилення нитки математичного маятника від вертикалі значенням кута при виведенні згаданої формули робить її наближеною. Але на скільки, у такому випадку, їй можна довіряти? Зазвичай, без будь-яких пояснень стверджують, що формулою можна користуватися, якщо максимальний кут відхилення не перевищує певного значення (не однакового у різних авторів).

Завдання навчального дослідження полягає в тому, щоб з'ясувати, як при збільшенні амплітуди коливань математичного маятника буде змінюватися похибка, якщо користуватися відомою формулою для періоду. Ідеться про той внесок до загальної похибки, який пов'язаний саме з тим, що ангармонічні коливання математичного маятника розглядають як гармонічні, замінюючи синус кута першим ненульовим членом розвинення цієї функції в ряд Маклорена.

*Коментар до завдання 1а.* Це завдання для невеличкого дослідження меж застосування відомої формули в залежності від вимог до точності має звернути увагу студентів – майбутніх учителів фізики на існування цілого класу подібних задач і показати їм, що навіть у такому порівняно нескладному випадку доведеться застосовувати ті знання і навички, яких вони набували на заняттях з математичного аналізу та програмування, або навіть попередньо набувати їх самостійно.

У разі ускладнень із самостійним виконанням зазначеного навчального дослідження однією з можливих підказок може бути така. Якщо записати закон збереження механічної енергії для математичного маятника, то значення швидкості зміни кута відхилення нитки маятника можна виразити че-



IV courses) and specialty 8.04020301\* Physics (VI course – masters) a number of higher educational universities of Ukraine to check readiness of the future teachers of physics to the use of pedagogical innovations in the process of their professional activities. The results of the processing of student questionnaires, interviews with students and teachers (teachers) physics second-

dary and higher educational institutions, as well as observations of the process of teaching practice students passing these training areas and specialties.

**Key words:** innovation, pedagogical innovations, professional activities.

Отримано: 5.07.2014

УДК 372.853:37.025.7:378.147.88

І. П. Даценко, Ю. П. Мінаєв

Запорізький національний університет  
e-mail: iryna.datsenko@outlook.com; minaevy@mail.ru

## НАВЧАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ НА «ПЕРЕВІДКРИТТЯ» РЕЗУЛЬТАТІВ, ОТРИМАНИХ У МЕЖАХ ДОСЛІДНИХ РОБІТ УЧНІВ – ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

Розвиток критичного мислення розглядається як необхідна складова в процесі фахової підготовки вчителів фізики. Актуальність відповідного завдання, що стоїть перед викладачами вищої школи, пов'язується зі зростанням вимог до сучасного вчителя старшої школи. Йому необхідно не лише навчитися самому адекватно діяти у швидкоплинному інформаційному середовищі, а й мати змогу розвивати відповідні якості у старшокласників. У статті наводяться приклади завдань, які можуть використовуватися в процесі навчання критичного мислення майбутніх учителів фізики. Ці завдання базуються на результатах пошукових робіт старшокласників, виконаних під керівництвом авторів статті. Тематика робіт була пов'язана з критичним аналізом навчально-методичної літератури. Наведені у статті приклади індивідуальних завдань відповідають двом питанням однієї з тем спекурсу «Технологія критичного мислення», який читається студентам-фізиком Запорізького національного університету.

**Ключові слова:** професійна підготовка майбутніх учителів фізики, розвиток критичного мислення, дослідні роботи учнів – членів Малої академії наук.

**Постановка проблеми.** Підготовка компетентного вчителя фізики в сучасних умовах неможлива без розвитку його критичного мислення, яке допомогло б йому впевнено орієнтуватися в інформаційному морі навчально-методичної літератури. Серед вимог до вчителя старшої школи наразі висувається також вимога готувати окремих учнів до участі в конкурсах науково-дослідних робіт, зокрема тих, що проводить Мала академія наук України. Зростання вимог до фахової підготовки майбутнього вчителя фізики відбувається на тлі невпинного скорочення часу, який відводиться в університеті на аудиторні заняття зі студентами.

Отже, постає проблема відшукування таких прийомів навчання майбутніх учителів, щоб одночасно можна було і розвивати їхнє критичне мислення, і готувати їх до роботи з МАНівцями.

**Аналіз актуальних досліджень.** Останнім часом з'являється все більше публікацій, присвячених розвитку критичного мислення та дослідницьких умінь майбутніх учителів фізики (див., наприклад, [5; 10; 12]). Статті, написані за мотивами пошукових робіт школярів можна знайти як у науково-популярних журналах (зокрема в журналі для творчої молоді та її наставників «Школа юного вченого»), який виходить за сприяння Національного центру «Мала академія наук України» та Інституту обдарованої дитини НАПН України), так і на сторінках фахових видань з теорії та методики навчання фізики [1; 3; 4; 8].

Поєднання в навчальних завданнях для майбутніх учителів фізики двох цільових установок (на розвиток їхнього критичного мислення щодо навчально-методичної літератури та підготовки їх до роботи з учнями над пошуковими проектами) сприятиме підвищенню рівня їхньої фахової компетентності. **Метою статті** є презентація ідеї створення таких завдань на конкретних прикладах.

**Виклад основного матеріалу.** Про можливість поєднати ідею розвитку критичного мислення майбутніх учителів фізики із пошуком тем для науково-дослідних робіт старшокласників ішлося в статті [9], присвяченій одній з ключових тем спекурсу «Технологія критичного мислення», який читається студентам-фізиком Запорізького національного університету. Ця тема має назву «Критичний аналіз навчальних посібників і науково-дослідна робота школярів», а перші два питання в цій темі такі: 1) «З'ясування меж застосування математичних моделей фізичних явищ»; 2) «Організація роботи учнів з текстами альтернативних підручників». Саме цих двох питань стосуються приклади тих навчальних завдань, про які далі буде йти мова.

### 1. Оцінювання меж застосування відомих фізичних формул.

Тут ми розглянемо три завдання, які виникли за мотивами дослідних робіт, що виконувалися учнями – членами МАН уже понад двадцять років тому. Їхня тематика пов'язана з відомими зі шкільної програми фізичними формулами. Той факт, що формули, про які буде йти мова, одержані за умови виконання певних припущень, породжує природне запитання про межі їх застосування. Має бути цілком очевидним, що ці межі залежатимуть від рівня вимог, які висуваються до точності результатів. Крім того, припущення, зроблені під час виведення формул, можуть мати комплексний, багаточинний характер. Отже, постає питання дослідити внесок кожного окремого чинника в загальну похибку при користуванні конкретною формулою.

а) *Як впливає амплітуда коливань математичного маятника на точність відомої зі шкільних підручників фізики формули для періоду?* У багатьох навчальних посібниках і підручниках зазначається те, що заміна синуса кута відхилення нитки математичного маятника від вертикалі значенням кута при виведенні згаданої формули робить її наближеною. Але на скільки, у такому випадку, їй можна довіряти? Зазвичай, без будь-яких пояснень стверджують, що формулою можна користуватися, якщо максимальний кут відхилення не перевищує певного значення (не однакового у різних авторів).

Завдання навчального дослідження полягає в тому, щоб з'ясувати, як при збільшенні амплітуди коливань математичного маятника буде змінюватися похибка, якщо користуватися відомою формулою для періоду. Ідеться про той внесок до загальної похибки, який пов'язаний саме з тим, що ангармонічні коливання математичного маятника розглядають як гармонічні, замінюючи синус кута першим ненульовим членом розвинення цієї функції в ряд Маклорена.

*Коментар до завдання 1а.* Це завдання для невеличкого дослідження меж застосування відомої формули в залежності від вимог до точності має звернути увагу студентів – майбутніх учителів фізики на існування цілого класу подібних задач і показати їм, що навіть у такому порівняно нескладному випадку доведеться застосовувати ті знання і навички, яких вони набували на заняттях з математичного аналізу та програмування, або навіть попередньо набувати їх самостійно.

У разі ускладнень із самостійним виконанням зазначеного навчального дослідження однією з можливих підказок може бути така. Якщо записати закон збереження механічної енергії для математичного маятника, то значення швидкості зміни кута відхилення нитки маятника можна виразити че-

рез значення самого кута, а потім отримати рівняння такого типу:  $dt = f(\varphi)d\varphi$ , де  $f(\varphi)$  – відома функція кута.

Інтегруванню лівої частини від 0 до  $T/4$ , де  $T$  – період коливань, буде відповідати інтегрування правої частини від 0 до  $\varphi_{\max}$ . На відміну від лівої частини, у правій доведеться інтегрувати функцію, що не має первісної, яка б виражалася через елементарні функції. Отже, не можна буде скористатися формулою Ньютона–Лейбніца для обчислення визначених інтегралів. Доведеться згадувати числові методи інтегрування.

Кінцевий результат запропонованого навчального дослідження може бути поданий у вигляді графіка залежності  $\Delta T/T_0$  від амплітуди коливань  $\varphi_{\max}$ . Тут  $\Delta T = T - T_0$ , де  $T$  – період з урахуванням ангармонізму, а  $T_0 = 2\pi\sqrt{l/g}$ .

Зрозуміло, що у такому формулюванні завдання передбачалося з'ясувати вплив лише одного чинника на похибку при застосуванні стандартної формули для періоду коливань математичного маятника. Саме цей чинник досліджувався в реально виконаній у свій час учнівській МАНівській роботі.

Але було б корисно розширити межі дослідження і з'ясувати вплив неточковості тягарця, ненульової маси пружини, опору повітря. Як бачимо, такий знайомий і простий фізичний приклад може дати привід до доволі цікавих і не таких вже простих навчальних досліджень, причому як теоретичних, так і експериментальних.

б) *До якої похибки призводить нехтування масою пружини при використанні відомої зі шкільних підручників формули для періоду коливань пружинного маятника?* У реальних лабораторних роботах з пружинним маятником маса пружини може виявитися не такою вже й малою порівняно з масою тягарця. Чи не можна це врахувати відповідною поправкою до стандартної формули для періоду коливань? Нехай маса пружини  $m$ , а тягарця –  $M$ . Як залежатиме  $\Delta T/T_0$  від  $m/M$ , якщо  $T_0 = 2\pi\sqrt{M/k}$ , а  $\Delta T = T - T_0$ , де  $T$  – період коливань пружинного маятника з урахуванням маси пружини?

*Коментар до завдання 1б.* Якщо б вдалося пов'язати кінетичну енергію пружини зі швидкістю тягарця, а потенціальну – з його координатою, то з обчисленням періоду не було б особливих проблем. Але під час руху тягарця пружинного маятника різні ділянки пружини мають різну швидкість. Отже, якщо ми подумки розглянемо дві маленькі ділянки пружини з однаковою масою, то вони будуть давати різний внесок у загальну кінцеву енергію пружини. Крім того, пружина буде нерівномірно розтягнутою. Як це врахувати під час обчислення кінетичної енергії пружини?

Можна спробувати скористатися методом послідовного наближення, замінюючи пружину з рівномірно розподіленою масою на ланцюжок з точкових мас, з'єднаних безмасовими пружинами відповідної довжини. Поступово збільшуючи кількість точкових мас, на які розподіляється маса пружини, можна дослідити, як буде при цьому змінюватись період такого типу коливань, коли всі точкові маси рухаються синхронно з тягарцем. Послідовність значень обчислених періодів повинна мати границю. Зрозуміло, що для проведення відповідних обчислень корисно було б написати програму для комп'ютера.

Ще одна ідея – спробувати провести аналогію між коливанням пружинного маятника з пружиною, масою якої не можна знехтувати, і коливанням струни, один кінець якої нерухомий, а на іншому закріплене маленьке кільце, яке може без тертя рухатися вздовж стрижня, розташованого перпендикулярно до натягнутої струни [6, с. 75].

в) *Яку похибку дає відома зі шкільних підручників формула для ємності плоского повітряного конденсатора, якщо її застосувати у випадку демонстраційного конденсатора, що утворений двома круглими металевими пластинами?* З одного боку, виведення стандартної формули передбачає, що відстань між обкладками такого конденсатора настільки менша за їхній радіус, що електричне поле всередині конденсатора можна вважати однорідним, а зовні – відсутнім. З другого боку, учням іноді пропонують задачі, в яких така умова вочевидь не виконується [2]. Яка буде виникати похибка, якщо вони користуватимуться формулою для ємності зі шкільного

підручника? Відома також формула, яка наведена в підручнику теоретичної фізики (формула Кірхгофа [7, с.37]), але вона принципово не може використовуватися при великих відстанях між пластинами, бо дає від'ємні результати для значення ємності. Як у загальному випадку обчислити ємність системи, що складається з двох круглих металевих пластин, які паралельні одна одній, а їхні центри знаходяться на прямій, що перпендикулярна площинам цих пластин?

*Коментар до завдання 1в.* Це завдання помітно складніше від двох попередніх. За результатами дослідження, яке розпочалося у межах МАНівської роботи, була у свій час опублікована наукова стаття [1]. Звісно, що в тексті наукової статті не наведені ані проміжні формули, ані код для проведення обчислень на комп'ютері. Тому навіть за наявності тексту цієї статті перевірити опубліковані там результати буде не так уже й просто. Крім того, було б дуже цікаво порівняти теоретично одержані результати з експериментальними. Постановка відповідного експерименту може бути окремим непростим завданням.

**2. Проблеми з теоретичним поясненням результатів експерименту.** Тематика двох завдань, про які йтиметься далі, пов'язана з теоретичною інтерпретацією відомих фізичних експериментів, що розглядаються у шкільному курсі фізики.

а) *Чи можна знайти такі матеріали, щоб відомий шкільний досвід із порівняння коефіцієнтів теплопровідності металів призводив до хибного висновку?* Класичний експеримент, що демонструє різну теплопровідність речовин, описаний не тільки у більшості шкільних підручників і задачників, але і представлений відеороликами в мережі Internet. На стрижнях однакової довжини і перерізу закріплюють за допомогою воску маленькі цвяхи (монетки, сірники тощо) на однакових відстанях. Після цього стрижні розташовують так, щоб один з кінців кожного стрижня потрапив у полум'я свічки (див. рис. 1). Поступово стрижні прогріваються і цвяхи падають.



Рис. 1. Схема відомого зі шкільних підручників експерименту з порівняння коефіцієнтів теплопровідностей матеріалів

За результатами цього експерименту роблять висновок, що коефіцієнт теплопровідності матеріалу того стрижня більший, з якого цвяхи відпадають швидше. Але якісна задача з відомого підручника під редакцією Г.С. Ландсберга спонукає до роздумів. Ось її умова: «Коефіцієнти теплопровідності латуні і цинку майже однакові. Їхні питомі теплоємності теж дуже близькі за значенням. Густина латуні помітно більша за густину цинку. Який з двох кухлів зі стінками однакової товщини швидше прогріється при наливанні окропу: латунний чи цинковий?» [13, с.409]. Здоровий глузд підказує, що латунний кухоль, маса якого більша, прогріватиметься довше, бо йому потрібно передати більшу кількість теплоти. Отже, і в експерименті зі стрижнями справа не тільки в коефіцієнтах теплопровідності: густина і питома теплоємність речовин теж впливають на поширення тепла. Яким чином?

*Коментар до завдання 2а.* У підручниках з курсу загальної фізики для характеристики процесу поширення тепла шляхом теплопровідності вводиться додаткова величина – коефіцієнт температуропровідності. Математичний апарат, який використовується для розв'язання рівняння теплопровідності, стосується рівнянь у частинних похідних. Як найпростіший випадок можна розглянути поширення тепла вздовж стрижня за відсутності теплообміну з навколишнім середовищем. Обравши певні початкові та граничні умови, можна буде дослідити, як змінюється з часом розподіл температур у стрижні.

Опис експериментальної частини проведеного дослідження, доступної навіть школярам, знайшов своє відображення у статті [4]. Дослідивши питання про зв'язок між коефіцієнтами тепло- та температуропровідності для різних металів, можна визначити матеріали, для яких експеримент із цвяхами може привести до несподіваного для авторів багатьох шкільних підручників результату: цвяхи будуть швидше відпадати від стрижня, коефіцієнт теплопровідності якого менший. Підготовка та проведення відповідного демонстраційного експерименту також може виявитися нелегкою справою.

Якщо поставлених завдань виявиться замало, можна провести критичний аналіз експериментальної задачі про порівняння коефіцієнтів теплопровідності двох однакових за розмірами дротин, зроблених з різних матеріалів [11, с.16] та провести відповідний експеримент.

б) *Як результати досліді Штерна з коаксіальними циліндрами пов'язані з максвеллівським розподілом молекул за швидкостями?* У стані теплової рівноваги існує деякий розподіл молекул за швидкостями, що не змінюється з плином часу (він має назву розподілу Максвелла). У шкільних підручниках наводиться опис досліді Штерна як підтвердження цього факту. Існує декілька різновидів цього досліді, частіше за все описують експеримент із коаксіальними циліндрами. Через те, що молекули мають різну швидкість, вони формують на зовнішньому циліндрі полюсу, профіль якої схематично зображений на рис. 2.



Рис. 2. Профіль полюсу у досліді Штерна, утвореної молекулами, що осіли на зовнішньому циліндрі (як це зображують у шкільних підручниках)

Деяким авторам шкільних підручників цей профіль дуже нагадує розподіл Максвелла, тому вони роблять висновок, що за результатами досліді Штерна можна легко визначити значення найбільш імовірної швидкості молекул газу (деякі автори вважають, що дослід Штерна дає змогу визначити значення середньої швидкості). Чи дійсно, що це можна так просто зробити?

*Коментар до завдання 2б.* У підручниках загально-го курсу фізики часто крім розподілу Максвелла молекул за швидкостями розглядають ще й їхній розподіл за енергіями. Майбутнім учителям фізики буде дуже корисно особисто переконатися в тому, що найбільш імовірні значення швидкості молекули та її кінетичної енергії зовсім не пов'язані формулою  $T = \frac{mv^2}{2}$ . Цей факт має наштовхнути на думку, що перехід від максвеллівського розподілу молекул за швидкостями до розподілу молекул по поверхні циліндра, на яку вони осідають у досліді Штерна, не буде таким уже простим.

Ті самі підручники загального курсу фізики допоможуть при побудові математичної моделі досліді Штерна, а після цього залишиться лише отримати щільність розподілу нової випадкової величини – координати осідання молекули на зовнішньому циліндрі. Відповідні розрахунки дадуть змогу зрозуміти, як пов'язані між собою розподіл Максвелла та профіль полюсу, що утворилася на зовнішньому циліндрі в досліді Штерна.

Усі теоретичні розмірковування можна підкріпити наочним комп'ютерним експериментом, в якому швидкості молекул симулюються псевдовипадковими числами. Для проведення цього експерименту доведеться самотужки реалізувати генератор псевдовипадкових чисел із наперед заданим законом розподілу. Ідею модифікації генератора чисел з рівномірним розподілом у генератор з наперед заданим можна знайти у статті, опублікованій за результатами дослідження, проведеного у межах МАНівської роботи [3]. Слід зазначити, що навіть у разі використання для цього готових математичних пакетів (наприклад, Mathcad) потрібно мати певні навички програмування.

**Висновки.** У нашій статті конкретними прикладами з власного педагогічного досвіду була проілюстрована ідея

створення навчальних завдань для майбутніх учителів фізики, що були б спрямовані одночасно і на розвиток їхнього критичного мислення, і на підготовку їх до роботи зі здібними до пошукової діяльності учнями. Але ми навели приклади завдань, які відповідають лише двом питанням однієї з тем спецкурсу «Технологія критичного мислення». Наступна стаття буде присвячена презентації навчальних завдань, що базуються на результатах МАНівських робіт, пов'язаних з критичним аналізом опублікованих розв'язків фізичних задач.

#### Список використаних джерел:

1. Вплив крайових ефектів на ємність плоского конденсатора / Ю.П. Мінаєв, О.Ю. Бальцер, М.М. Циганок, В.І. Тишук // Наукові записки Рівненського педінституту. – Рівне : РДПІ, 1997. – Вип. 2. – С. 66-73.
2. Задания для тестовой проверки знаний, умений и навыков выпускников общеобразовательных школ, гимназий, лицеев. Физика. – К. : Освіта, 1993.
3. Кенєва І.П. Генератор псевдовипадкових чисел для моделювання досліді Штерна / І.П. Кенєва // Науково-методичний вісник «Педагогічний пошук». – Луцьк : ВІППО, 2010. – №5. – С. 69-72.
4. Кенєва І.П. Критичний аналіз відомого шкільного досліді з порівняння коефіцієнтів теплопровідності металів / І.П. Кенєва // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – Вип. 98. – С. 318-321.
5. Кенєва І.П. Розвиток самостійності майбутніх учителів фізики при коригуванні умов завдань для учнів / І.П. Кенєва, О.А. Лозовенко, Ю.П. Мінаєв // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.] – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 217-220.
6. Крауфорд Ф. Волны / Ф. Крауфорд ; пер. с англ. ; под ред. А.И. Шальникова и А.О. Вайсенберга. – 2-е изд., испр. – М. : Главная ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1976. – 528 с.
7. Ландау Л.Д. Электродинамика сплошных сред / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М. : Наука, 1982. – 624 с. – (Серия: «Теоретическая физика»).
8. Лозовенко О.А. Дивні траєкторії або як перетворити задачу на цікаве індивідуальне завдання / О.А. Лозовенко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка ; гол. ред. М.О. Носко. – Чернігів : ЧНПУ, 2013. – Вип. 109. – С. 77-82.
9. Мінаєв Ю.П. Критичний аналіз навчально-методичної літератури у межах спецкурсу «Технологія критичного мислення» для майбутніх учителів фізики / Ю.П. Мінаєв // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах : зб. наук. пр. / редкол.: Т.І. Сущенко (гол. ред.) та ін. – Запоріжжя, 2011. – Вип. 16 (69). – С. 192-200.
10. Рогожнікова О.А. Исследовательское обучение физике в бакалавриате педагогического образования / О.А. Рогожнікова // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.] – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 232-234.
11. Слободецкий И.Ш. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8-10 кл. сред. школы / И.Ш. Слободецкий, В.А. Орлов. – М. : Просвещение, 1982. – 256 с., ил.
12. Сусь Б.А. Формування фахової компетентності майбутніх вчителів шляхом розвитку їх критичного мислення / Б.А. Сусь, Б.Б. Сусь // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.] – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С. 55-57.
13. Элементарный учебник физики : [учеб. пособие / под ред. Г.С. Ландсберга]. – М. : ШРАЙК, В.РОДЖЕР, 1995. – Т. 1: Механика. Теплота. Молекулярная физика. – 608 с.

И. П. Даценко, Ю. П. Минаев

*Запорожский национальный университет*

**УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ НА «ПЕРЕОТКРЫТИЕ» РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В РАМКАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ – ЧЛЕНОВ МАЛОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Развитие критического мышления рассматривается как необходимая составляющая в процессе профессиональной подготовки учителей физики. Актуальность соответствующей задачи, стоящей перед преподавателями высшей школы, связывается с ростом требований к современному учителю старшей школы. Ему необходимо не только самому научиться адекватно действовать в быстро изменяющейся информационной среде, но и быть способным развивать соответствующие качества у старшеклассников. В статье приводятся примеры задач, которые могут использоваться в процессе обучения критическому мышлению будущих учителей физики. Эти задания базируются на результатах поисковых работ старшеклассников, выполненных под руководством авторов статьи. Тематика работ была связана с критическим анализом учебно-методической литературы. Приведенные в статье примеры индивидуальных заданий соответствуют двум вопросам одной из тем спецкурса «Технология критического мышления», который читается студентам-физикам Запорожского национального университета.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка будущих учителей физики, развитие критического мышления, исследовательские работы учащихся – членов Малой академии наук.

I. P. Datsenko, Yu. P. Minaiev

*Zaporizhzhia National University*

**EDUCATIONAL TASKS FOR FUTURE TEACHERS OF PHYSICS ON «REOPENING» OF RESULTS, GOT WITHIN THE FRAMEWORK OF RESEARCH WORKS OF STUDENT – MEMBERS OF SMALL ACADEMY OF SCIENCES**

Development of critical thinking is considered as a necessary component in the process of training physics teachers. The modern teacher of high school must not only learn how to act adequately, but also to be able to develop appropriate qualities of high school students. The article provides examples of exercises that can be used in teaching critical thinking of the physics teachers to be. These problems are based on the results of senior pupils' researches performed under the leadership of the authors. Research themes were related to a critical analysis of academic books. Examples of individual tasks which were given in the article conform to the one of the course «Critical thinking technology» subject which is given to Zaporizhzhia National University physics students.

**Key words:** training physics teachers to be, development of critical thinking, researches of the students – members of the Minor Academy of Sciences.

*Отримано: 28.08.2014*

УДК 378.147.091.33:004.032.6

В. Ф. Заболотний, Н. А. Мисліцька

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*  
e-mail: Zabvlad@gmail.com; mislitska@rambler.ru

**РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НА ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ**

В статті розглядаються основні методико-технологічні питання проектування і розробки мультимедійного супроводу лекції. Зосереджена увага на важливих психолого-фізіологічних вимогах, які слід враховувати під час розробки композиції окремого слайд-кадра.

**Ключові слова:** візуалізація навчальної інформації, лекція, мультимедійний супровід, презентація.

Процес модернізації вузівської освіти має здійснюватись шляхом застосування сучасних освітніх технологій, серед яких важливе місце займає технологія візуалізації. Під візуалізацією навчальної інформації розуміється сукупність процесів відбору, структурування і оформлення навчального матеріалу у візуальний образ, представлення якого сприяє активній роботі мислення студента під час споглядання і усвідомлення змісту поданого матеріалу. На сучасному етапі розвитку освіти проблема візуалізації особливо актуалізувалась у зв'язку з інтенсивним розвитком технічних засобів і програмного забезпечення. Мультимедійні засоби забезпечують можливість інтенсифікації навчання і підвищення мотивації за рахунок застосування таких засобів обробки візуальної інформації як:

- маніпулювання (накладання, переміщення) візуальної інформації в межах поля екрану;
- реалізація анімаційних ефектів і логічних наголосів;
- деформація візуальної інформації (збільшення або зменшення певного лінійного параметра, розтяг або стиск зображення);
- дискретне подання інформації;
- тонування зображення;
- фіксація вибраної частини інформації для її наступного переміщення або розгляду «під лупою»;

Питання візуалізації навчальної інформації під час вивчення фізики у вищій школі були предметом дослідження Шута М.І., Заболотного В.Ф., Ільїна В.О., Суся Б.А., Сергієнка В.П. тощо.

Мета даної статті розглянути методико-технологічні питання застосування мультимедійних технологій лекційних курсів.

У методичній літературі зустрічаються різні підходи до питання візуалізації навчального матеріалу на лекційних заняттях і відповідно використовуються терміни «мультимедійна лекція», «слайд-лекція», «електронний конспект лекції» тощо. Ми дотримуємось думки, що не доцільно відходити від традиційного тлумачення поняття «лекція», а засоби мультимедіа мають лише доповнювати і покращувати виклад матеріалу, і тому використовуємо термін «лекція з мультимедійним супроводом». Основним наповненням мультимедійного супроводу є колекція цифрових дидактичних матеріалів, які згруповані в презентаційному редакторі PowerPoint.

Дидактична функція такої лекції зумовлена тим, що послідовність подання візуальних компонентів визначає порядок сприйняття навчального матеріалу. Презентація забезпечує методично вивіреним розподіл часу і уваги студента.

Традиційно лекція займає важливе місце в навчальному процесі: вона відкриває новий цикл інформації концептуального змісту і значення. Розуміння і сприйняття лекційного матеріалу – складний когнітивний процес, який є перцептуальним мистецтвом пізнання – умінням, яке сприяє успішному функціонуванню як в соціумі в цілому, так і в професійному житті.

Лекція з мультимедійним супроводом сприяє більш ефективному задіяню пізнавальних процесів студентів, стає більш гнучкою і ефективною з дидактичної точки зору, оскільки візуалізація навчальної інформації дає можливість:

- підвищити інформативність лекції та сприяти запам'ятовуванню за рахунок використання різноманітних форм подання навчального матеріалу (схеми, рисунки, таблиці тощо);
- підвищити увагу студентів в моменти її зниження (25-30 хвилин після початку лекції і наприкінці лекції) за рахунок структурування інформації і застосування анімаційних ефектів;
- підвищити доступність і сприйняття інформації;
- здійснити повторення найбільш складних моментів лекції і повторення («прокручування») матеріалу попередньої лекції;
- підвищити мотивацію навчання;
- створити комфортні умови роботи викладача на лекції.

Під час проведення лекції необхідно врахувати, що активне сприйняття візуальної інформації відбувається, якщо

И. П. Даценко, Ю. П. Минаев

*Запорожский национальный университет*

**УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ НА «ПЕРЕОТКРЫТИЕ» РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В РАМКАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ – ЧЛЕНОВ МАЛОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Развитие критического мышления рассматривается как необходимая составляющая в процессе профессиональной подготовки учителей физики. Актуальность соответствующей задачи, стоящей перед преподавателями высшей школы, связывается с ростом требований к современному учителю старшей школы. Ему необходимо не только самому научиться адекватно действовать в быстро изменяющейся информационной среде, но и быть способным развивать соответствующие качества у старшеклассников. В статье приводятся примеры задач, которые могут использоваться в процессе обучения критическому мышлению будущих учителей физики. Эти задания базируются на результатах поисковых работ старшеклассников, выполненных под руководством авторов статьи. Тематика работ была связана с критическим анализом учебно-методической литературы. Приведенные в статье примеры индивидуальных заданий соответствуют двум вопросам одной из тем спецкурса «Технология критического мышления», который читается студентам-физикам Запорожского национального университета.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка будущих учителей физики, развитие критического мышления, исследовательские работы учащихся – членов Малой академии наук.

**I. P. Datsenko, Yu. P. Minaiev**

*Zaporizhzhia National University*

**EDUCATIONAL TASKS FOR FUTURE TEACHERS OF PHYSICS ON «REOPENING» OF RESULTS, GOT WITHIN THE FRAMEWORK OF RESEARCH WORKS OF STUDENT – MEMBERS OF SMALL ACADEMY OF SCIENCES**

Development of critical thinking is considered as a necessary component in the process of training physics teachers. The modern teacher of high school must not only learn how to act adequately, but also to be able to develop appropriate qualities of high school students. The article provides examples of exercises that can be used in teaching critical thinking of the physics teachers to be. These problems are based on the results of senior pupils' researches performed under the leadership of the authors. Research themes were related to a critical analysis of academic books. Examples of individual tasks which were given in the article conform to the one of the course «Critical thinking technology» subject which is given to Zaporizhzhia National University physics students.

**Key words:** training physics teachers to be, development of critical thinking, researches of the students – members of the Minor Academy of Sciences.

*Отримано: 28.08.2014*

УДК 378.147.091.33:004.032.6

**В. Ф. Заболотний, Н. А. Мисліцька**

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*

*e-mail: Zabvlad@gmail.com; mislitska@rambler.ru*

**РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НА ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ**

В статті розглядаються основні методико-технологічні питання проектування і розробки мультимедійного супроводу лекції. Зосереджена увага на важливих психолого-фізіологічних вимогах, які слід враховувати під час розробки композиції окремого слайд-кадра.

**Ключові слова:** візуалізація навчальної інформації, лекція, мультимедійний супровід, презентація.

Процес модернізації вузівської освіти має здійснюватись шляхом застосування сучасних освітніх технологій, серед яких важливе місце займає технологія візуалізації. Під візуалізацією навчальної інформації розуміється сукупність процесів відбору, структурування і оформлення навчального матеріалу у візуальний образ, представлення якого сприяє активній роботі мислення студента під час споглядання і усвідомлення змісту поданого матеріалу. На сучасному етапі розвитку освіти проблема візуалізації особливо актуалізувалась у зв'язку з інтенсивним розвитком технічних засобів і програмного забезпечення. Мультимедійні засоби забезпечують можливість інтенсифікації навчання і підвищення мотивації за рахунок застосування таких засобів обробки візуальної інформації як:

- маніпулювання (накладання, переміщення) візуальної інформації в межах поля екрану;
- реалізація анімаційних ефектів і логічних наголосів;
- деформація візуальної інформації (збільшення або зменшення певного лінійного параметра, розтяг або стиск зображення);
- дискретне подання інформації;
- тонування зображення;
- фіксація вибраної частини інформації для її наступного переміщення або розгляду «під лупою»;

Питання візуалізації навчальної інформації під час вивчення фізики у вищій школі були предметом дослідження Шута М.І., Заболотного В.Ф., Ільїна В.О., Суся Б.А., Сергієнка В.П. тощо.

Мета даної статті розглянути методико-технологічні питання застосування мультимедійних технологій лекційних курсів.

У методичній літературі зустрічаються різні підходи до питання візуалізації навчального матеріалу на лекційних заняттях і відповідно використовуються терміни «мультимедійна лекція», «слайд-лекція», «електронний конспект лекції» тощо. Ми дотримуємось думки, що не доцільно відходити від традиційного тлумачення поняття «лекція», а засоби мультимедіа мають лише доповнювати і покращувати виклад матеріалу, і тому використовуємо термін «лекція з мультимедійним супроводом». Основним наповненням мультимедійного супроводу є колекція цифрових дидактичних матеріалів, які згруповані в презентаційному редакторі PowerPoint.

Дидактична функція такої лекції зумовлена тим, що послідовність подання візуальних компонентів визначає порядок сприйняття навчального матеріалу. Презентація забезпечує методично вивіреним розподіл часу і уваги студента.

Традиційно лекція займає важливе місце в навчальному процесі: вона відкриває новий цикл інформації концептуального змісту і значення. Розуміння і сприйняття лекційного матеріалу – складний когнітивний процес, який є перцептуальним мистецтвом пізнання – умінням, яке сприяє успішному функціонуванню як в соціумі в цілому, так і в професійному житті.

Лекція з мультимедійним супроводом сприяє більш ефективному задіяню пізнавальних процесів студентів, стає більш гнучкою і ефективною з дидактичної точки зору, оскільки візуалізація навчальної інформації дає можливість:

- підвищити інформативність лекції та сприяти запам'ятовуванню за рахунок використання різноманітних форм подання навчального матеріалу (схеми, рисунки, таблиці тощо);
- підвищити увагу студентів в моменти її зниження (25-30 хвилин після початку лекції і наприкінці лекції) за рахунок структурування інформації і застосування анімаційних ефектів;
- підвищити доступність і сприйняття інформації;
- здійснити повторення найбільш складних моментів лекції і повторення («прокручування») матеріалу попередньої лекції;
- підвищити мотивацію навчання;
- створити комфортні умови роботи викладача на лекції.

Під час проведення лекції необхідно врахувати, що активне сприйняття візуальної інформації відбувається, якщо

вона структурована і супроводжується поясненнями лектора. Це вимагає спеціальної організації, продуманих способів подання навчального матеріалу. Тому розробка методично грамотної презентації вимагає додаткових затрат часу на розробку схем, пошук графічних об'єктів, відеоматеріалів тощо та їх правильне структурування та представлення. Як правило, мультимедійний супровід лекції розробляється з використанням прикладного програмного забезпечення загального призначення PowerPoint. У зв'язку з цим слід відмітити типові помилки в структурі і композиції презентації, які зустрічаються в практиці викладачів вищої школи:

- слайд перевантажений текстом – сприйняття погіршується у зв'язку з поганою видимістю, виникає напруженість нервової системи і негативні емоції;
- інформація не структурована, подана суцільним блоком – студенти швидко втомлюються, виконуючи одночасно три дії – читання тексту зі слайдів, сприйняття аудіальної інформації, конспектування;
- порушено співвідношення кольорової гами фону і об'єктів, наприклад, темні літери на темному фоні;
- наявність об'єктів, які відволікають увагу, наприклад фонові рисунки;
- текстова інформація на слайді не відповідає вербальному поясненню;
- зловживання анімаційними ефектами;
- читання тексту зі слайдів – втрата зорового і емоційного контакту з аудиторією

Оскільки мультимедійний супровід розробляється з дидактичною метою, то слід дотримуватись певних ергономічних і психолого-педагогічних вимог.

**Кольорова гамма.** Колір по-різному впливає і на початкове сприйняття матеріалу, і на його запам'ятовування, і на психічний стан людини. За характером впливу на нервову систему людини всі кольори спектру поділяються на три групи: стимулюючі, дезінтегруючі, нейтральні.

Стимулюючі (теплі) кольори – червоний, помаранчевий, жовтий і варіації цих кольорів – є збуджувальними. Дезінтегруючі (холодні) кольори – фіолетовий, синій, блакитний, зелений – є заспокійливими. Нейтральні кольори – не теплі і не холодні – чорний, сірий, білий, бежевий і коричневий.

Нейтральні кольори в дизайні слугують фоном. Їх, як правило, комбінують з більш яскравими акцентуючими кольорами. Білий колір в дизайні вважається нейтральним фоном, який дає можливість іншим кольорам виразитись сильніше. Бежевий колір поєднується як з холодними, так і теплими кольорами. Це консервативний колір, який використовується для фону.

Поєднання двох кольорів – кольору об'єкту і кольору фону – суттєво впливає на зоровий комфорт, до того ж деякі пари кольорів не лише втомлюють зір, але можуть призвести до стресу.

Кольорова схема презентації має бути однаковою на всіх слайдах. Це створює у студентів відчуття зв'язаності, наступності, комфортності.

**Фон** є елементом другого плану, він має виділяти, відтінити, підкреслювати інформацію, яка знаходиться на слайді, а не затуляти її. Будь-який фоновий рисунок підвищує втомлюваність зорового апарату і знижує ефективність сприйняття матеріалу. Для фону краще використовувати світлий тон. Якщо ж аудиторія не оснащена затемненням, рекомендується використовувати обернений контраст – темний фон і світлий колір шрифту.

Не варто використовувати більше трьох кольорів на одному слайді (один для фону, другий для заголовків, третій для тексту).

**Шрифт.** Розмір шрифту на слайді вибирається, враховуючи декілька умов, серед яких:

- розмір аудиторії і максимальна віддаленість студентів від екрану, так, щоб текст можна було прочитати найвіддаленішій зоні. Нормативний розмір зображення ( $H$ ) для навчальної аудиторії розраховується за формулою:  $H = L \cdot 5$ , де  $L$  – довжина аудиторії ( $m$ ). Найменша висота букв ( $h$ ) на слайді визначається за формулою:  $h = 0,003D$ , де  $D$  – відстань від студентів, що

розташовуються за останніми столами аудиторії, і екраном. В таблиці наведено рекомендовані розміри шрифтів:

Вид об'єкту	Мінімальний розмір шрифту, pt
Заголовок слайду	20-28
Підзаголовок	20-24
Основний текст	18-22
Інформація в таблицях	18-22

- освітленість аудиторії;
- якість проекційної апаратури.

Щодо типу шрифту, то на екрані краще розрізняється шрифт без засічок, наприклад, Arial, Tahoma, Verdana. В межах одного слайду на слід застосовувати більше двох типів шрифтів, в презентації – не більше чотирьох.

**Єдиний стиль оформлення.** Єдиний підхід до вибору кольору фону слайдів, типу і кольору шрифтів заголовків і тексту забезпечує естетичну складову презентації, а також психологічний комфорт сприйняття і засвоєння інформації.

**Анімації.** Однією з особливостей презентації є її динамізм, що забезпечується різними анімаційними ефектами. Рух, зміна форми і кольору, які привертають довольну увагу, постають фактором відволікання від змісту, тому анімаційними ефектами не слід зловживати в навчальних презентаціях. З навчальною метою для дискретного подання матеріалу можна використати анімаційний ефект «вицвітання», цим самим ми уникаємо психологічного ефекту «затемнення» інформації. Для привертання уваги, активізації психологічних процесів сприйняття можна використати ефект «прояв зі збільшенням». Якщо на слайді вимальовується схема або модель, то для стрілок доцільно використати ефект «поява», але напрям задати не «за замовчуванням» а так, як стрілка вимальовується на дошці – від початку до кінця.

**Композиція слайду.** При одночасному представленні тексту і графічного об'єкту слід дотримуватись принципу домінант. Якщо за змістом матеріалу лекції домінує текст, то ілюстрація має бути доповнюючим елементом і мати відносно менші розміри. І, навпаки, якщо домінує ілюстрація, то вона не повинна супроводжуватись довгим текстом.

Враховуючи функціональну асиметрію мозку людини, в лівій половині візуального поля слід розташовувати цілісні, об'єднані ілюстративні матеріали, а в правій – фрагментарні, які підлягають детальному аналізу. Ілюстрацію доцільно розташовувати в лівій половині слайду, а текст – в правій половині.

Між текстовими блоками та текстовим і графічними блоками необхідно робити відступ.

Під час подання візуальної інформації на слайді значного обсягу слід дотримуватись принципу квантування інформації – розбити текст на логічно завершені блоки, кожен блок подавати поступово в міру пояснення, використовуючи ефект анімації «вицвітання».

Розглянемо основні методичні проблеми, які виникають під час створення мультимедійного супроводу до лекції.

Під час розробки мультимедійного супроводу лекції необхідно враховувати специфіку навчальної дисципліни, рівень підготовленості студентської аудиторії і індивідуальну манеру читання самого лектора.

Кожен викладач, готуючись до лекційних занять, розв'язує ці проблеми відповідно до свого викладацького стилю і характеру лекційного матеріалу. У зв'язку з цим, позначимо їх як деяке проблемне поле, в якому виділимо полярні диспозиції.

Перша проблема, яку доводиться розв'язувати викладачу під час розробки мультимедійного супроводу, полягає в переході від аудіальної форми подання змісту до візуальної. У зв'язку з цим викладачеві необхідно визначитись, яка інформація буде представлена на слайдах, а яка буде подаватися вербально. Так, зручність мультимедійних засобів полягає в тому, що виникає можливість ілюструвати матеріал схемами, фотографіями, відео фрагментами з одночасним їх аналізом і коментарями. До того ж означення понять, формулювання законів і закономірностей, які зафіксовані на екрані, краще сприймаються, ніж при вербальній формі. Можна попрацювати над акцентами у визначенні чи формулюванні, підкреслити особливості підходів, в рамках яких вони формулюються. Окрім цього, з опорою на означення є можли-

вість запропонувати студентам підібрати приклади, продемонструвавши можливості його практичного використання. Під час розв'язання цього методичного питання слід врахувати, що презентація – це лише опорний конспект лекції, мінімальна кількість інформації, яку повинен зафіксувати студент. Все інше (приклади, інтерпретації, пояснення) викладач розповідає, розкриваючи зміст теми.

Під час проектування лекції доцільно враховувати природний біологічний ритм пошукової активності мозку. Встановлено, що кожні 6 хвилин мозок проходить стадію пошуку нової інформації (фаза максимальної активності). Та інформація, яка приходить на пік активності, легше запам'ятовується і вбудовується до бази знань студента. Тому бажано структурувати представлений матеріал на інтервали – 6, 12, 24 хвилини – з переключенням предметно-чуттєвого опису (мислення) на абстрактно-логічне і образно-емоційне.

Друга ділема підготовки мультимедійного супроводу полягає в тому, що з однієї сторони, в ньому можлива опора на різні репрезентативні системи, з іншої – таке перенасичення впливу може відволікати студентів, викликаючи неприємні асоціації і емоції.

Суттєва перевага презентації полягає в тому, що вона дає можливість викласти матеріал більш структуровано, що сприяє інтенсифікації викладання лекційного матеріалу. Цим самим вивільняється час для проведення інтерактивних методів роботи. До того ж в основі створення мультимедійного супроводу лежить певний алгоритм, логіка викладу змісту. Ефекти анімації, дають можливість подавати інформацію блоками на слайді, схеми вимальовувати поетапно.

Варто пам'ятати, що результат навчання значною мірою залежить від того, як організована діяльність студента на занятті. Одне лише споглядання або конспектування успіху не гарантує. Важливо залучити до активної роботи якнайбільшу кількість аналізаторів. З цією метою мультимедійний супровід має містити той матеріал, який студент має занотувати.

На нашу думку, врахування таких рекомендацій слугуватиме важливим кроком до покращання якості мультимедійного супроводу лекції, а це в свою чергу підвищить ефективність і якість лекції в цілому.

#### Список використаних джерел:

1. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : [монографія] / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця : Едельвейс і К, 2009. – 454 с.
2. Ильин В.А. Новый вид обучения в вузе и школе – мультимедийные лекции / В.А. Ильин, В.В. Кудрявцев // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, 2006. – Вип. 12: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – С. 43-46.

**В. Ф. Заболотний, Н. А. Мыслицкая**

*Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского*

#### РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ С ФИЗИКИ

В статье рассматриваются основные методико-технологические вопросы проектирования и разработки мультимедийного сопровождения лекции. Сосредоточено внимание на важных психолого-физиологических требованиях, которые необходимо учитывать в процессе композиции отдельного слайд-кадра.

**Ключевые слова:** визуализация учебной информации, лекция, мультимедийное сопровождение, презентация.

**V. F. Zabolotnyy, N. A. Misliutska**

*Vinnitsia Mykhailo Kotsyubunskiy State Pedagogical University*  
**IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGY VISUALIZATION LECTURES ON PHYSICS**

The article discusses the main methodological and technological issues of the design and development of multimedia accompany lectures. Focus on the important psychological and physiological requirements that must be considered in the process of composition of the slide.

**Key words:** visualization of educational information, lecture, multimedia support, presentation.

*Отримано: 23.06.2014*

УДК 373.2

**Т. М. Засекіна**

*Институт педагогики НАПН України*  
*e-mail: zasekina@ukr.net*

## ОБНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ БАЗОВОГО КУРСУ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ

Якісною ознакою нового державного стандарту є те, що він ґрунтується на засадах компетентісного, особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів. Водночас традиційне визначення уніфікованих результатів і вимог до шкільної фізичної освіти, можуть зумовити певну неузгодженість при впровадженні цих ідей у шкільну практику. Щоб упередити цю можливість нами проаналізовано навчальні програми та критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики для основної школи, які вступають у дію у 2015 році. У ході аналізу з'ясовано, що виокремлені у стандарті змістові лінії уже не є категоріальними компонентами структури шкільного курсу фізики, що такі тенденції європейської освіти, як посилення практичної спрямованості і прикладного значення фізичних знань, екологізація та профорієнтаційна спрямованість змісту залишаються ще не зовсім реалізованими. З цією метою нами запропоновані такі підходи до моделювання шкільних підручників з фізики, які вирізняють компетентісно-орієнтоване навчання.

**Ключові слова:** зміст фізичної освіти, базова освіта, компетентісний підхід.

**Постановка проблеми.** Оновлення змісту Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.) здійснювалося з урахуванням традицій розвитку освітніх процесів у розвинених країнах світу. Якісною ознакою нового державного стандарту є те, що він ґрунтується на засадах компетентісного, особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів. Водночас традиційне визначення уніфікованих результатів і вимог до шкільної фізичної освіти можуть зумовити певну неузгодженість при впровадженні цих ідей у шкільну практику.

**Метою статті** є відслідковування ознак оновлення мети, завдань і змісту базового курсу фізики у навчальних програмах і критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів, виявлення відповідності оновленого змісту фізичного компоненту освітньої галузі «Природознавство» тенденціям європейської освіти, визначення співвідношення результатів

навчання із метою і завданнями галузі, критеріям моделювання підручників з фізики на засадах компетентісного підходу.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Питанням формування змісту шкільної фізичної освіти та вдосконалення методики навчання фізики присвячені дослідження таких науковців як О. Бугайова (визначення тенденцій розвитку навчання фізики в сучасній загальноосвітній школі), О. Сергєєва (становлення і розвиток методики навчання фізики), Н. Сосницької (формування і розвиток змісту шкільної фізичної освіти в Україні (історико-методологічний контекст). Такі вчені, як П. Атамчук, Л. Благодаренко, С. Величко, М. Головка, С. Гончаренко, Є. Коршак, О. Ляшенко, М. Мартинюк, М. Шут та ін. у своїх працях висвітлюють нові методологічні та методичні підходи до навчання фізики і навчально-виховного процесу. У численних дослідженнях вітчизняних дослідників розкриваються сучасні науково-методичні питання розвитку

вість запропонувати студентам підібрати приклади, продемонструвавши можливості його практичного використання. Під час розв'язання цього методичного питання слід врахувати, що презентація – це лише опорний конспект лекції, мінімальна кількість інформації, яку повинен зафіксувати студент. Все інше (приклади, інтерпретації, пояснення) викладач розповідає, розкриваючи зміст теми.

Під час проектування лекції доцільно враховувати природний біологічний ритм пошукової активності мозку. Встановлено, що кожні 6 хвилин мозок проходить стадію пошуку нової інформації (фаза максимальної активності). Та інформація, яка приходиться на пік активності, легше запам'ятовується і вбудовується до бази знань студента. Тому бажано структурувати представлений матеріал на інтервали – 6, 12, 24 хвилини – з переключенням предметно-чуттєвого опису (мислення) на абстрактно-логічне і образно-емоційне.

Друга дилема підготовки мультимедійного супроводу полягає в тому, що з однієї сторони, в ньому можлива опора на різні репрезентативні системи, з іншої – таке перенасичення впливу може відволікати студентів, викликаючи непотрібні асоціації і емоції.

Суттєва перевага презентації полягає в тому, що вона дає можливість викладати матеріал більш структуровано, що сприяє інтенсифікації викладання лекційного матеріалу. Цим самим вивільняється час для проведення інтерактивних методів роботи. До того ж в основі створення мультимедійного супроводу лежить певний алгоритм, логіка викладу змісту. Ефекти анімації, дають можливість подавати інформацію блоками на слайді, схеми вимальовувати поетапно.

Варто пам'ятати, що результат навчання значною мірою залежить від того, як організована діяльність студента на занятті. Одне лише споглядання або конспектування успіху не гарантує. Важливо залучити до активної роботи якнайбільшу кількість аналізаторів. З цією метою мультимедійний супровід має містити той матеріал, який студент має занотувати.

На нашу думку, врахування таких рекомендацій слугуватиме важливим кроком до покращання якості мультимедійного супроводу лекції, а це в свою чергу підвищить ефективність і якість лекції в цілому.

#### Список використаних джерел:

1. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : [монографія] / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця : Едельвейс і К, 2009. – 454 с.
2. Ильин В.А. Новый вид обучения в вузе и школе – мультимедийные лекции / В.А. Ильин, В.В. Кудрявцев // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, 2006. – Вип. 12: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – С. 43-46.

**В. Ф. Заболотний, Н. А. Мыслицкая**

*Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского*

#### РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ С ФИЗИКИ

В статье рассматриваются основные методико-технологические вопросы проектирования и разработки мультимедийного сопровождения лекции. Сосредоточено внимание на важных психолого-физиологических требованиях, которые необходимо учитывать в процессе композиции отдельного слайд-кадра.

**Ключевые слова:** визуализация учебной информации, лекция, мультимедийное сопровождение, презентация.

**V. F. Zabolotnyy, N. A. Misliutska**

*Vinnitsia Mykhailo Kotsyubunskiy State Pedagogical University*  
**IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGY VISUALIZATION LECTURES ON PHYSICS**

The article discusses the main methodological and technological issues of the design and development of multimedia accompany lectures. Focus on the important psychological and physiological requirements that must be considered in the process of composition of the slide.

**Key words:** visualization of educational information, lecture, multimedia support, presentation.

*Отримано: 23.06.2014*

УДК 373.2

**Т. М. Засєкіна**

*Институт педагогики НАПН України*  
*e-mail: zasekina@ukr.net*

## ОБНОВЛЕННЯ ЗМІСТУ БАЗОВОГО КУРСУ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ

Якісною ознакою нового державного стандарту є те, що він ґрунтується на засадах компетентісного, особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів. Водночас традиційне визначення уніфікованих результатів і вимог до шкільної фізичної освіти, можуть зумовити певну неузгодженість при впровадженні цих ідей у шкільну практику. Щоб упередити цю можливість нами проаналізовано навчальні програми та критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики для основної школи, які вступають у дію у 2015 році. У ході аналізу з'ясовано, що виокремлені у стандарті змістові лінії уже не є категоріальними компонентами структури шкільного курсу фізики, що такі тенденції європейської освіти, як посилення практичної спрямованості і прикладного значення фізичних знань, екологізація та профорієнтаційна спрямованість змісту залишаються ще не зовсім реалізованими. З цією метою нами запропоновані такі підходи до моделювання шкільних підручників з фізики, які вирізняють компетентісно-орієнтоване навчання.

**Ключові слова:** зміст фізичної освіти, базова освіта, компетентісний підхід.

**Постановка проблеми.** Оновлення змісту Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.) здійснювалося з урахуванням традицій розвитку освітніх процесів у розвинених країнах світу. Якісною ознакою нового державного стандарту є те, що він ґрунтується на засадах компетентісного, особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів. Водночас традиційне визначення уніфікованих результатів і вимог до шкільної фізичної освіти можуть зумовити певну неузгодженість при впровадженні цих ідей у шкільну практику.

**Метою статті** є відслідковування ознак оновлення мети, завдань і змісту базового курсу фізики у навчальних програмах і критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів, виявлення відповідності оновленого змісту фізичного компоненту освітньої галузі «Природознавство» тенденціям європейської освіти, визначення співвідношення результатів

навчання із метою і завданнями галузі, критеріям моделювання підручників з фізики на засадах компетентісного підходу.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Питанням формування змісту шкільної фізичної освіти та вдосконалення методики навчання фізики присвячені дослідження таких науковців як О. Бугайова (визначення тенденцій розвитку навчання фізики в сучасній загальноосвітній школі), О. Сергєєва (становлення і розвиток методики навчання фізики), Н. Сосницької (формування і розвиток змісту шкільної фізичної освіти в Україні (історико-методологічний контекст). Такі вчені, як П. Атамчук, Л. Благодаренко, С. Величко, М. Головка, С. Гончаренко, Є. Коршак, О. Ляшенко, М. Мартинюк, М. Шут та ін. у своїх працях висвітлюють нові методологічні та методичні підходи до навчання фізики і навчально-виховного процесу. У численних дослідженнях вітчизняних дослідників розкриваються сучасні науково-методичні питання розвитку



шкільної фізичної освіти (О. Іваницький, А. Касперський, А. Павленко, Ю. Пасічник, М. Садовий, В. Сергієнко, В. Сиротюк, В. Савченко, Б. Сусь, В. Шарко та ін.).

Аналізуючи процес оновлення змісту базової фізичної освіти на засадах компетентнісного підходу нами враховано наукові результати досліджень Л. Благодаренко [1], М. Головка [2], О. Савченко [7]. У свої попередніх публікаціях ми досліджували зміни в структурі шкільного курсу фізики – перехід від лінійно ступеневої до структури двох концентрів [4], розробляли концептуальні підходи до конструювання підручників з фізики для основної школи з урахуванням нових підходів [5].

Якісна природничо-математична освіта є необхідною умовою формування інноваційного суспільства та підвищення конкурентоспроможності економіки країни. Як зазначено у Держанійцільовій соціальній програмі підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року: «Отримання якісної шкільної природничо-математичної освіти є однією з найважливіших гарантій реалізації громадянами їх інтелектуального потенціалу, вирішальним фактором утвердження соціальної справедливості та політичної стабільності». Документом зазначено, оскільки фундаментальна природничо-математична освіта є одним з основних факторів розвитку особистості, необхідною умовою формування інноваційного суспільства та підвищення конкурентоспроможності економіки, то це накладає відповідні вимоги до оновлення її змісту з урахуванням суспільних запитів, потреб інноваційного розвитку науки та виробництва, запровадження сучасних методів навчання, поліпшення якості підготовки та видання навчально-методичної літератури, удосконалення механізмів оцінювання результатів навчальної діяльності. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [3], навчальні програми з фізики [6], критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики визначають зміст і структуру шкільного курсу фізики, вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів з фізики, норми оцінювання навчальних досягнень. Проаналізуємо, наскільки зміст зазначених документів відповідає запитам держави, меті й завданням освіти.

Упродовж 2004-2014 рр. вивчення фізики у середніх загальноосвітніх закладах України (базовий курс, 7-9 класи) унормовується Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, (затвердженим постановою кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р. №24), навчальними програмами для загальноосвітніх навчальних закладів «Фізика. Астрономія. 7-12 класи» (Лист МОН від 23.12.2004 № 1/11-6611) та 12 основними підручниками.

З 2015 року вивчення базового курсу фізики (7-9 класи) має здійснюватися згідно з Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, (затвердженим постановою кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1392), навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів «Фізика. 7-9 класи» (наказ МОН від 06.02.2012 № 664). Видання підручників для 7 класу має бути здійснено до кінця 2014 року.

Порівнюючи зміст та структуру фізичного компоненту освітньої галузі «Природознавство» для основної школи у державних стандартах і навчальних програмах 2004 і 2011 років слід відзначити такі позитивні зміни:

Збільшено кількість годин на вивчення базового курсу фізики:

	Загальна кількість годин			
	7 клас	8 клас	9 клас	Всього
2004 року	1	2	2	5 год., що становить 19% усієї галузі
2004 року	2	2	3	7 год., що становить 23% усієї галузі

Здійснено перехід від знаннєвої парадигми навчання, до навчання заснованого на особистісно-орієнтованому, діяльнісному й компетентнісному підходах. Це підтверджується наступним:

У пояснювальній записці навчальної програми 2004 року вказано, що головною метою навчання фізики в середній школі є розвиток особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них фі-

зичних знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення. У навчальній програмі 2011 року – головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них предметної компетентності на основі фізичних знань, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення.

Ефективним засобом формування предметної й ключових компетентностей учнів у процесі навчання фізики є навчальні проекти [6]. Тому практично в кожному розділі програми 2011 року запропоновано орієнтовні теми навчальних проектів і зазначено кількість навчальних годин, яка виділяється на цей вид навчальної діяльності учнів на уроці.

Проте цих змін недостатньо для того, щоб підвищити якість фізичної освіти. І проблема полягає не в тому, що недостатньо оновлюється зміст й вимоги до освіченості учнів, а в тому, що відсутні гарантії держави у їх досягненні. Залишається незадовільним стан матеріально-технічного забезпечення, відсутні засоби навчання, які б сприяли запровадженню інноваційних методик навчання (у тому числі й дистанційних форм навчання). І найголовніше: запит держави на компетентного фахівця фізичної галузі має декларативний характер.

Проаналізуємо детальніше зміст фізичної освіти й вимоги до його засвоєння, а саме, з'ясуємо:

- Як мета і завдання фізичного компоненту конкретизовані в навчальній програмі (чи зберігаються змістові лінії).
- Як співвідносяться визначені результати навчання у навчальних програмах і критеріях оцінювання із метою і завданнями, визначеними державним стандартом.
- Чи достатньо визначено у програмі часу для вивчення навчальних тем і розділів (у контексті мети).
- Чи є узгодженість між зазначеним змістом і об'єктом контролю.
- Які результати навчання домінують – знаннєві, діяльнісні, ціннісні.
- Відповідність віковим можливостям і завданням розвитку учнів. Які елементи змісту й вимоги призводять до перевантаження учнів (доцільність вивчення, відсутність дублювання).
- Як реалізовано компетентнісний підхід в навчальних програмах і підручниках.
- Який внесок предмета у формування ключових компетентностей, як вони відображені у змісті й вимогах).

У державному стандарті вказано загальну мету і завдання галузі «Природознавство», окремої мети і завдань фізичного компоненту немає. Вказано в цілому, без диференціації для основної і старшої школи, що має забезпечувати фізичний компонент. Конкретизація відбувається на рівні визначення мети і завдань, зазначених у навчальній програмі. Базовий курс фізики (7-9 класи) закладає основи фізичного знання: учні опановують суть основних фізичних понять і законів, оволодівають науковою термінологією, основними методами наукового пізнання та алгоритмами розв'язування фізичних задач, у них розвиваються експериментальні вміння й дослідницькі навички, формуються уявлення про фізичну картину світу).

У державному стандарті 2011 року, як і в попередньому, зміст фізичного компоненту структурується за змістовими лініями, які відповідають загальним змістовим лініям освітньої галузі «Природознавство». Компетентнісно зорієнтована мета і завдання освітньої галузі спричинили появу таких нових змістових ліній, як екологічні основи ставлення до природокористування; екологічна етика.

Змінено і змістові лінії фізичного компоненту. Якщо у стандарті 2004 року це були: 1) речовина і поле, 2) рух і взаємодії, 3) закони і закономірності фізики, 4) фізичні методи наукового пізнання, 5) роль фізичних знань в житті людини та суспільному розвитку. То у стандарті 2011 року такі змістові лінії, як «закони і закономірності фізики», «роль фізич-

них знань в житті людини та суспільному розвитку» у новій редакції стандарту подані уже у якості критеріїв вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів. Наприклад, учні повинні *розуміти основні закони і закономірності*, що характеризують механічний рух і взаємодію, тепловий рух, взаємодію електричних заряджених тіл, електричний струм у різних середовищах, електромагнітні явища; *виявляти ставлення до ролі фізики* в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування та запобігання їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини.

Для основної і старшої школи змістові лінії залишаються такими ж. Структура фізичного компоненту, як і в попередньому державному стандарті (2004 року) є двохконцентровою, що узгоджено із структурою середньої загальної освіти: в основній школі (7-9 кл.) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, у старшій школі (10-11 класи) вивчення фізики відбувається залежно від обраного профілю навчання. За нині діючими навчальними програмами для старшої школи вивчення фізики відбувається за трьома рівнями: на рівні стандарту, академічному або профільному. З 2018 року планується вивчати фізику залежно від обраного профілю, на двох рівнях: на базовому рівні (або рівні стандарту) та на профільному рівні, а також основи фізичних знань можуть вивчатимуться у вигляді інтегрованого курсу «Природознавство».

Зміст фізичного компоненту структурується і реалізується в навчальній програмі. При цьому слід зазначити, що виокремленні у стандарті змістові лінії уже не є категоріальними компонентами структури шкільного курсу фізики. За своєю суттю зміст базового курсу фізики (7-9 класи) спрямований на формування базових фізичних знань про явища природи; у старшій школі (10-11 кл.) вивчення фізики відбувається на більш вищому рівні – формуванні в учнів системи фізичного знання на основі сучасних фізичних теорій. Відповідно в навчальних програмах для основної школи, зміст структурується за явищами: механічні, теплові, електромагнітні, світлові, ядерні, а не за рівнями та формами організації живої і неживої природи. Тим самим залишається не визначеною суть змістових ліній, не зрозуміло яку функцію вони забезпечують.

Відповідно до компетентнісного підходу змінено оформлення опису державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів як у державному стандарті, так і в навчальних програмах. У державному стандарті 2004 року вони подані безособистісно: «Уявлення про різні види механічного руху...», «Знання основних характеристик механічного руху...», «Уміння розв'язувати задачі...». У стандарті 2011 року державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки формулюються у такий спосіб: знати і уміти, розуміти, виявляти ставлення і оцінювати. Що відповідно узгоджено із формулюванням цих вимог і у навчальній програмі 2011 року: *учень/учениця: знає й розуміє; уміє; виявляє ставлення й оцінює.*

Проте, як і в стандарті, так і в навчальній програмі, вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки подано дещо узагальнено. У навчальній програмі ці вимоги дещо деталізовано, проте не достатньо, що не дає змоги учителю чітко визначитись із мінімальним і максимальним обсягом навчального матеріалу, ступенем його тяжкості тощо.

Визначений навчальною програмою обсяг навчального матеріалу і час на його опанування достатньо узгоджені. До того ж вивчення фізики спільно з іншими природничими предметами – хімією, біологією, географією дозволяє оптимізувати навчальний час, проводити інтегровані уроки. Наприклад, у 7 класі на уроках фізики і хімії одночасно вивчаються питання будови речовини, на уроках біології при вивченні опори і руху тварин можна використовувати знання учнів про механічний рух, силу, опір, отриманні на уроках фізики, а на уроках фізики ці знання закріплювати, отримавши їх на уроках географії при вивченні розмірів і руху Землі, циркуляції повітряних мас.

Якісне засвоєння фізичного змісту курсу фізики основної школи потребує окрім суто предметних знань, уміння

використовувати знання суміжних предметів, у першу чергу математики. Недостатня математична підготовка учнів, неузгодженості у навчальних програмах фізики і математики провокують певні труднощі, що можуть сприятися як перешкоди. Але цей недолік, як деякі дублювання питань, що вивчаються в інших природничих предметах можна ліквідувати відповідними методами і прийомами навчання.

В критеріях оцінювання навчальних досягнень, затверджених наказом МОН України від 21.08.2013 №1222, вказано, що складником навчальних досягнень учнів з курсу фізики є не лише володіння навчальним матеріалом у межах вимог навчальної програми і здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях, мати власні оцінні судження. Тим самим цими критеріями перевіряється не лише предметна компетентність, а й ключові, зокрема інформаційно-комунікаційна, зміст якої є інтегративним. Що забезпечує виконання вимоги державного стандарту – внесок кожного навчального предмета у формування зазначеної компетентності.

До інших ключових компетентностей належить: уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична і базові компетентності в галузі природознавства і техніки, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності. У першу чергу фізика забезпечує формування науково-природничої компетентності, що є базовою в галузі природознавства. Забезпечує можливість у формуванні математичної компетентності під час розв'язування розрахункових та графічних задач, інформаційно-комунікаційної – під час підготовки й виконання навчальних проєктів, повідомлень до уроків, що потребує умінь працювати з інформаційними джерелами. Громадянська, загальнокультурна й здоров'язбережувальна компетентності формуються під час вивчення історично-наукового матеріалу, що розкриває процес становлення фізики в Україні як поступову і наполегливу реалізацію ідей видатних представників української фізичної науки. Саме в процесі вивчення фізики, завдяки її ефективному впливу на характер мислення учнів, відбувається формування активної життєвої позиції до навколишнього світу.

Запровадження компетентнісного підходу, формування предметної і ключових компетентностей засобами навчального предмету відповідає провідній тенденції європейської освіти. Проте інші тенденції, такі як посилення практичної спрямованості і прикладного значення фізичних знань, екологізація та профорієнтаційна спрямованість змісту залишаються ще не зовсім реалізованими. Не зважаючи на те, що зміст природничих предметів має формуватись із єдиних змістових ліній і має спільні об'єкти дослідження, в ньому все ж переважає суто предметний зміст. У цьому аспекті вважаємо, що в основній школі мають закладатись основи цілісного світогляду, на першому місці має виступати прикладний характер змісту, який би сприяв профільно-професійному самовизначенню учнів щодо майбутнього профілю навчання у старшій школі і майбутньої професійної освіти.

Ці умови відповідним чином мають бути відображені і в підручниках з фізики для основної школи. Підручники мають бути націлені не тільки на формування знань і навичок, а вчити діяти усвідомлено. Зазвичай навчання більше орієнтоване на питання «як?», на дії за зразком, і вимагає багаторазових повторень для підтримки навичок. На нашу думку в підручниках має приділятися достатньо уваги питанню «чому?». Під час розроблення підручників з фізики для основної школи, ми, в першу чергу, слід враховувати, що компетентнісно-орієнтоване навчання дає можливість кожному учневі, спираючись на його здібності, схильності, інтереси, ціннісні орієнтації та суб'єктивний досвід, можливість реалізувати себе в пізнанні та навчальній діяльності. Значущими стають ті складові компоненти підручника, які розвивають індивідуальність учня, створюють всі необхідні умови для його саморозвитку, самовираження. Необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісна спрямованість у навчальному процесі, яка передбачає

постійне включення учнів у різні види педагогічно доцільною активної навчально-пізнавальної діяльності, а також практична його спрямованість. Все це, на нашу думку, має вирізняти компетентнісно-орієнтовану систему навчання, головним елементом якої є підручник.

Перш за все, текст підручника повинен постійно спонукати учня до аналізу викладеного матеріалу, порівняння фактів, проведення аналогій, зіставлення з раніше засвоєним. Система завдань і запитань, проблемні ситуації в тексті параграфу повинні всіляко полегшувати учневі процес засвоєння і закріплення цього матеріалу, допомагати йому самостійно відновлювати прогалини у знаннях і уміннях, вчити аналізувати масиви інформації. Значущими стають ті складові компоненти підручника, які розвивають індивідуальність учня, створюють всі необхідні умови для його саморозвитку, самовираження.

#### Список використаних джерел:

1. Благодаренко Л.Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі: монографія / Л.Ю. Благодаренко. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – 247 с.
2. Головка М.В. Дидактичні основи побудови державного стандарту загальної середньої освіти / М.В. Головка // Особистість в єдиному освітньому просторі: збірник наукових тез. – Запоріжжя: ТОВ «Фінвей», 2012. – Т.1. – С. 123-128.
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/>
4. Засєкіна Т.М. Проблеми вдосконалення змісту шкільної фізичної освіти / Т.М. Засєкіна // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – Чернігів: ЧНПУ, 2011. – Вип.89. – С. 75-78. – (Серія: Педагогічні науки).
5. Засєкіна Т.М. Розробка підручників з фізики для основної школи на засадах особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів / Т.М. Засєкіна // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / [ред. кол.; наук. ред. О.М. Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2012. – Вип. 12. – С. 372-376.
6. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. 7-9 класи. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2013. – 32 с.
7. Савченко О.Я. Ключові компетентності – інноваційний результат шкільної освіти / О.Я. Савченко // Рідна школа. – 2011. – № 8-9. – С. 4-8.

Т. М. Засєкіна

Інститут педагогіки НАПН України

#### ОБНОВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БАЗОВОГО КУРСА ФИЗИКИ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Качественным признаком нового государственного стандарта является то, что он основывается на базе компетентностного, личностно-ориентированного и деятельностного подходов. В то же время традиционное определение унифицированных результатов и требований к школьному физическому образованию, могут вызвать определенную несогласованность при внедрении этих идей в школьную практику. Чтобы предотвратить эту возможность нами проанализированы учебные программы и критерии оценки знаний учащихся по физике для основной школы, которые вступят в действие в 2015 году. В ходе анализа установле-

но, что выделенные в стандарте содержательные линии уже не являются категориальными компонентами структуры школьного курса физики, что такие тенденции европейского образования, как усиление практической направленности и прикладного значения физических знаний, экологизация и профориентационная направленность содержания остаются еще не совсем реализованы. С этой целью нами предложены такие подходы к моделированию школьных учебников по физике, которые выделяют компетентно-ориентированное обучение.

**Ключевые слова:** содержание физического образования, базовое образование, компетентностный подход.

T. M. Zasyekina

Institute of Teaching NAPS of Ukraine

#### UPDATING THE CONTENT OF THE BASIC COURSE OF PHYSICS ON THE FUNDAMENTALS OF THE COMPETENCE APPROACH

The physical component of the State standard of the basic and the secondary education in 2011 was updated taking into consideration the traditions of the development of the academic processes in the developed countries. The qualitative feature of the new state standard is the fact that it is based on the competence, personality-oriented and activity-based approaches. At the same time, the traditional definition of the unified results and the requirements to the school physical education can predetermine certain non-compliance in the process of the implementation of these ideas in the school practice. In order to take a jaundice view on this opportunity, we analysed the educational programs and the criteria of the assessment of the pupils' academic achievements in Physics for the secondary school that will be realized in 2015. The purpose of the analysis is the observation of the features of updating the aim, the tasks, and the content of the basic Physics course in the educational programs and the criteria of the assessment of the pupils' academic achievements, the determination of the correspondence of the updated content of the physical component of the educational branch «Natural Sciences» to the European education tendencies, the definition of the interrelations between the academic results and the purpose as well as the tasks of the branch, the criteria of modelling the textbooks on Physics on the basis of the competence approach.

During the analysis, it was found that the content lines which were defined in the standard are not categorical components of the structure of the Physics school course, and such tendencies of European education as making Physical knowledge more practical and applied, ecologisation, and professional orientation of the content remain to be unrealized. For this purpose, we suggested such kind of approaches to modelling the school textbooks in Physics that follow the principles of the competence-oriented studying. First of all, the textbook content must constantly stimulate a pupil to analyse the represented material, to compare facts, to draw analogues, to compare with the material that was learnt earlier. The system of tasks and questions, the problematic situations in the text of the paragraph must make the pupil's comprehension process easier, help him to improve his knowledge and skills, teach him to analyze the large amount of information. Those textbooks components that develop the pupil's individuality provide all necessary conditions for his self-development and self-realization remain to be significant.

**Key words:** physical education content, basic education, competence approach.

Отримано: 29.06.2014

О. Е. Корнійчук

Житомирський національний агроекологічний університет  
e-mail: elena.k.02@i.ua**ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ  
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

У статті розкривається впровадження у практику роботи таких освітніх тенденцій, як інтеграція навчальних дисциплін, використання інфокомунікаційних технологій та різноманітних тренінгових заходів на основі створення відповідних програмних продуктів. Запропоновано методика подання елементарних принципів побудови інтелектуальної системи навчання на заняттях з «Інформатики та системології» для студентів інженерно-технічних та природничих спеціальностей. У доступній формі демонструється розробка програми для тестування математичних навичок студентів, на основі чого у майбутніх фахівців формується усвідомлення питань щодо моделювання знань, розуміння процесу створення та можливостей застосування технологій штучного інтелекту в дистанційній освіті, що необхідно для навчання впродовж життя та розвитку професійного інтелекту.

**Ключові слова:** інтелектуальна система, штучний інтелект, безперервне навчання, тренінг, професійний інтелект.

**Постановка проблеми.** В процесі розробки і поширення навчальних Web-систем, розвитку і впровадження дистанційної освіти все більше уваги приділяється інтелектуалізації систем навчання. Виникають і зміцнюються наукові напрями, що знаходяться на стику педагогічних і комп'ютерних наук: штучний інтелект в освіті, семантичний Web-простір у електронному навчанні, дослідження і аналіз методів та моделей інтелектуальних систем безперервного навчання.

Інновації пронизують усі сфери життя, постійно змінюючи потреби у різних галузях знань та коректуючи вимоги до формування професійного інтелекту майбутніх фахівців. Безперервна освіта стає важливим фактором конкурентоспроможності фахівця на ринку праці. Не виняток як спеціалісти інженерно-технічних та природничих напрямів (інженери-енергетики, інженери-екологи, інженери-геодезисти, інженери лісового господарства та інші), так і ті, хто їх навчає, – викладачі математики, фізики, інформатики.

Поновлення та поглиблення знань, навчання впродовж усього життя і, разом з цим, розуміння процесу створення моделей дистанційної освіти та навчальних порталів мають бути пріоритетними аспектами не лише для майбутніх програмістів. Система вищої освіти, в свою чергу, повинна відповідати запиту щодо якісного кадрового забезпечення й розкривати специфічні підходи моделювання знань та можливості застосування технологій штучного інтелекту в освіті.

**Мета статті.** На елементарних прикладах покажемо, що фундаментальні дисципліни – «Інформатика і системологія» та «Вища математика», мають усі передумови для доступного роз'яснення принципів побудови інтелектуальних систем навчання. При цьому ефективно вирішуються проблеми міжпредметності та професійної спрямованості знань.

**Виклад основного матеріалу.** Автоматизація різних сфер промисловості постійно корегує думку щодо ролі людини при розв'язуванні задач управління, вибору та ухвалення відповідних рішень. Прийняття оптимального рішення, а також скорочення часу на його знаходження вимагає розробки ефективних програмних засобів, які підтримують діяльність фахівця, що приймає рішення. Такий науковий напрям отримав назву «інтелектуальні системи».

Відмітимо, що метою досліджень у галузі систем та засобів штучного інтелекту є розробка програм на основі моделювання інтелектуальної діяльності людини при розв'язуванні складних та громіздких для неї задач [1].

Напрями використання штучного інтелекту: інтерпретація даних, діагностика, моніторинг, проектування, прогнозування, планування, керування, підтримка прийняття рішень. Нарешті, навчання, що передбачає інтенсивне застосування сучасних засобів обчислювальної техніки в процесі вивчення певної дисципліни. При цьому інтелектуальні системи навчання діагностують помилки, підказують знаходження правильних розв'язків та виступають невіддільним механізмом запровадження інтерактивних форм і методів роботи, а саме тренінгових технологій.

Тренінг можна визначити як комплекс методів для розвитку здібностей до навчання та оволодіння певним видом діяльності. І виділимо один з видів тренінгу – тестування вмінь та навичок у конкретній предметній галузі.

Інтеграційні процеси сучасної вищої освіти та перераховані напрями використання штучного інтелекту зумовили створення нової методики подання навчального матеріалу, у якій опис компонентів інтелектуальної системи розкривається на основі розробки програми для тестування навичок обчислень.

Під час виконання завдань з вищої математики у студентів, які навіть старанно вивчають теоретичний матеріал, знають і розуміють хід розв'язання завдань, виникають тупикові ситуації в елементарних арифметичних розрахунках: при обчисленні визначників, в діях з матрицями, при розв'язуванні систем лінійних рівнянь та прикладних задач, знаходженні значення функції або похідної в заданій точці, при обчисленні визначеного інтегралу тощо. Далі виникають проблеми з виконанням аналітичних перетворень та числових розрахунків у курсових, дипломних роботах, у звітах з навчальної та виробничої практики.

З метою самоконтролю та удосконалення навичок обчислень студентів нами створено та впроваджено в систему навчання вищої математики блок тестів з арифметики – навчальна програма *A-Testy*. Деякі ілюстрації наведено на *рисунках 1-3*.

Зміст тестових завдань:

- ◇ *A-Testy 1-2* – перевірка та тренування швидкості усних розрахунків;
- ◇ *A-Testy 3-7* – навчальні вправи на 4 арифметичні дії, відсотки та дробі;
- ◇ *A-Testy 8-12* – навчальні вправи на наближені обчислення;
- ◇ *A-Testy 13-14* – практичні розрахункові задачі;
- ◇ *A-Testy 15-16* – задачі на розрахунок обмінних курсів іноземних валют.

На заняттях з «Інформатики і системології» заплановано початкове та підсумкове тестування навичок обчислень студентів за допомогою «*A-Testy*». Також студентам в індивідуальному порядку (враховуючи показник техніки виконання розрахунків) пропонується самостійно опрацьовувати в комп'ютерній лабораторії (по декілька разів, з різними числовими даними) розроблені тестові завдання 1-16, доки вони самі не відчують покращення та не дістануть позитивний результат.

Програма *A-Testy* розроблена студентами на практичних заняттях з теми «Об'єктно-орієнтоване програмування». Для реалізації інтелектуальної системи *A-Testy* визначено програмне середовище «*Borland C++ Builder V6.0*», що працює в операційних системах, починаючи з *Windows 2000* до *Windows Vista*. Для створення форм (вікон) програми *A-Testy* в залежності від призначення задіяні різні компоненти. Наприклад:

- ◇ *Label* – для запису тексту завдань;
- ◇ *Edit* – для введення результатів обчислень;
- ◇ *Timer* – для завдань, на які накладаються часові обмеження;
- ◇ *Button* – клавіша для переходу до блоку наступних завдань;
- ◇ *BitBtn* – клавіша для початку виконання вправ за часом;
- ◇ *CsSplinter* – для показу часу, що залишається, а також для ілюстрації відсотку правильних відповідей.

Вікна програми *A-Testy* передбачають зміну числових даних, умов задач, відповідей, та тривалості проведення тесту.

Наведемо фрагмент створення студентами програми для блоку завдань «Віднімання». На форму виносяться компоненти *Label, Edit, Button, Panel*. Їхне розміщення на формі

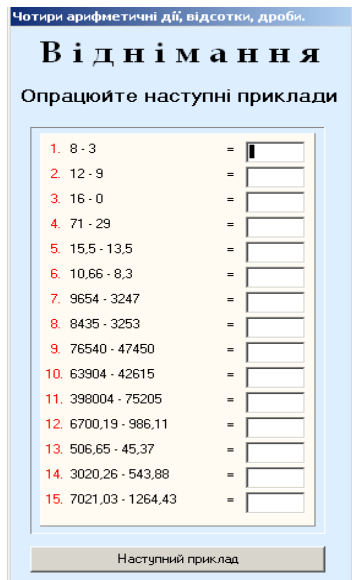


Рис. 1. A-Test 4

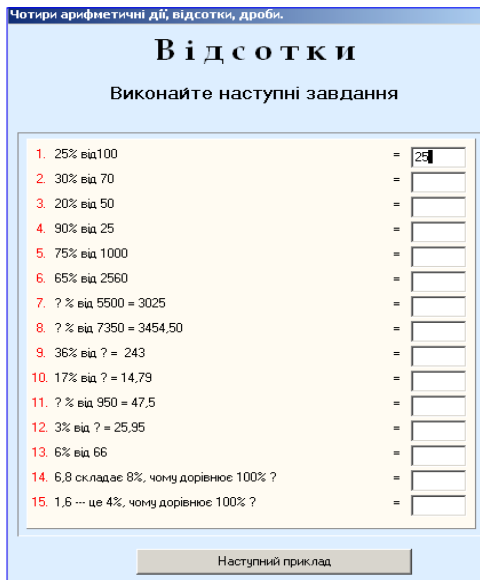


Рис. 2. A-Test 5

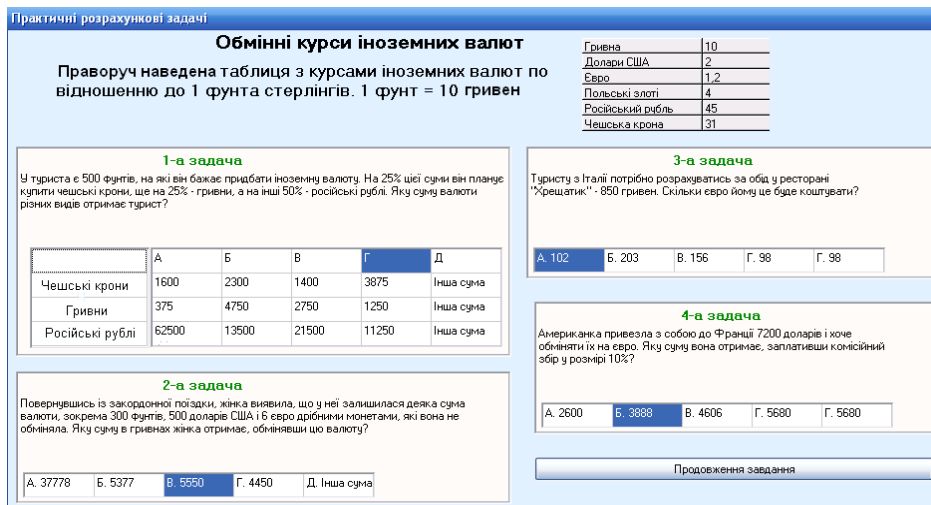


Рис. 3. A-Test 16

демонструє *рисунок 1*. Даній формі відповідає наведений нижче текст програми:

```
float mas1[15],mas2[15],mas3[15];
String st = «На»;
Memol->Lines->LoadFromFile («1.txt»);
for(int i=0;i<15;i++)
{ st=Memol->Lines->Strings[i];
for(int j=1;j<st.Length();j++)
if(st[j]= «-»')
{ mas1[i]=st.SubString(1,j-1).ToDoudle();
mas2[i]=st.SubString(j+1,st.Length()-j).
ToDouble(); }
mas3[i]=mas1[i]-mas2[i]; }
Label1->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[0];
Label2->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[1];
Label3->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[2];
Label4->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[3];
Label5->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[4];
Label6->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[5];
Label7->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[6];
Label8->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[7];
Label9->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[8];
Label10->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[9];
Label11->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[10];
Label12->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[11];
Label13->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[12];
Label14->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[13];
Label15->Caption=«1.»+Memol->Lines->Strings[14];
int t=0;
if (Edit1->Text.ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit2->Text.ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit3->Text.ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit4->Text.ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit5->Text.ToDouble() !=mas3[0])t=1;
```

```
if (Edit6->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit7->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit8->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit9->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit10->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit11->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit12->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit13->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
if (Edit14->Text.
ToDouble() !=mas3[0])t=1;
Form_res->Memol->Lines
>Clear();
if (t==1)
{ ShowMessage («На ці пи-
тання Ви відповіли не-
правильно!!»)
for(int i=1;i<=15;i++)
{ st=st+i+»}.завдан-
ня правильна відпо-
відь=«+mas3[i-1];
Form_res->Memol->Lines-
>Add(st); }
Form_res->ShowModal(); }
```

За допомогою розробки програми математичних тестів наведемо подання принципів побудови *систем штучного інтелекту* (СШІ).

У створенні інтелектуальної системи (ІС) приймають участь: *експерт* з тієї предметної області, задачі якої буде розв'язувати ІС (у нашому випадку – *викладач вищої математики*); *інженер* зі знань – спеціаліст-когнітолог,

що працює з експертом (*викладач інформатики*); програміст-фахівець з розробки інструментальних засобів (*студенти*, які вивчають курс «Інформатики і системології»).

У складі інтелектуальної системи навчання можна виділити наступні компоненти: база знань, база даних, машина виводу, підсистема пояснення, підсистема забезпечення несуперечності роботи ІС, підсистема інтелектуального інтерфейсу.

**1. База знань** призначена для збереження правил, які описують і формалізують експертні знання в предметній області даної інтелектуальної системи. Правило забезпечує формальний спосіб подання рекомендацій, вказівок або стратегій дії знань, що виникають з емпіричних асоціацій, які накопичені за роки роботи в даній предметній галузі. У базі знань системи *A-Testy* правила подаються з використанням *продукційних моделей*. Правила виражаються у вигляді тверджень: ЯКЩО → ТО. Модель, яка оснований на правилах у вигляді пропозицій типу «ЯКЩО» (умова), «ТО» (дія), називається продукційною.

Під умовою (антецедентом) розуміється деяка пропозиція-зразок, за якою здійснюється пошук у базі знань, а під дією (консеквентом) – наслідки, які одержуються у разі успішного результату пошуку (вони можуть бути проміжними і термінальними, або цільовими, що завершують роботу системи).

Розглянемо форму *A-Test 5* «Відсотки» (*рис. 2*).

Текстові файли, у яких вказуються час на виконання завдання, умови прикладів та відповіді до них, наведено на *рисунок 4, 5, 6*.

Умова в нашому випадку – це умова математичного прикладу або задачі, а дія – це відповідь до цього прикладу (задачі). Якщо відповідь правильна або неправильна, вона все одно

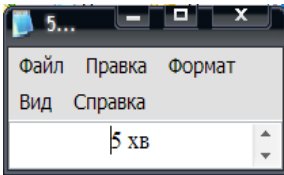


Рис. 4. Час

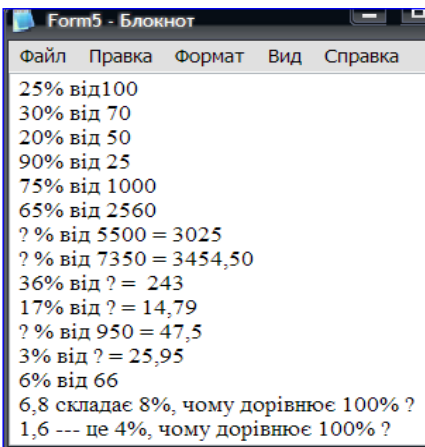


Рис. 5. Завдання

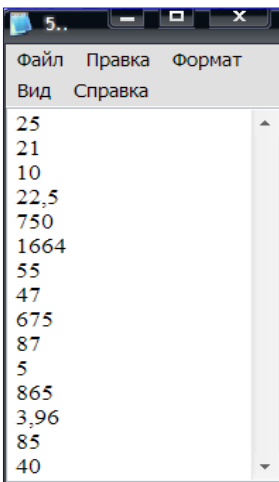


Рис. 6. Відповіді

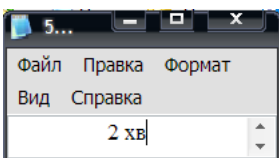


Рис. 7. Час

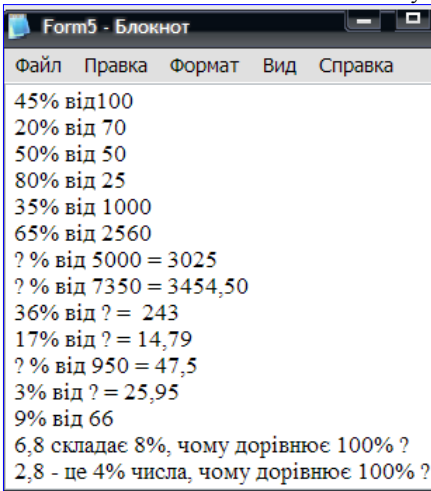


Рис. 8. Завдання

заноситься в робочу пам'ять (базу даних). Після кожного блоку завдань виводиться повідомлення, яке містить приклади з невірними відповідями. Умови, відповіді та час, який дається на виконання завдання, до кожного блоку завдань містяться відповідно у двох текстових файлах, які можна змінювати (див. текст програми).

Змінюючи запропонований час та умови завдань, отримаємо файли, що показані на рисунках 7, 8, 9:

**2. База даних** призначена для збереження вхідних і проміжних даних, які розв'язуються в даний момент. Основні дані, що містяться в її складі, це дані довгострокового збереження.

Працюючи з тестовими завданнями, користувач подає варіанти своїх відповідей до прикладів та задач. Ці відповіді зберігаються в базі даних програми *A-Testy*. Наприкінці тестування виводиться результат, у якому повідомляється відсоток правильно виконаних завдань. Форма, що демонструє результати тестування, зображена на рисунку 10.

Працюючи з тестовими завданнями, користувач подає варіанти своїх відповідей до прикладів та задач. Ці відповіді зберігаються в базі даних програми *A-Testy*. Наприкінці тестування виводиться результат, у якому повідомляється відсоток правильно виконаних завдань. Форма, що демонструє результати тестування, зображена на рисунку 10.

**3. Машина виведення (інтерпретатор)** призначена для реалізації функцій логічного виведення, використовуючи для цього дані з бази даних та знання з бази знань. Машина виводу містить дві компоненти: компоненту виводу та управляючу компоненту.

Для компоненти виводу основана на використанні правила: якщо відомо, що  $A$  – істинне твердження і є правилом вигляду «ЯКЩО  $A$ , ТО  $B$ », то твердження  $B$  також істинне, тобто, якщо в базі даних є факт  $A$  і у базі знань є правило «ЯКЩО  $A$ , ТО  $B$ », то приймається рішення про застосування дії  $B$ .

- **Зіставлення** – зразок правила зіставляється з наявними фактами.
- **Вибір** – якщо в конкретній ситуації може бути застосовано відразу декілька правил, то з них вибирається одне, що найбільш відповідає заданому критерію.
- **Спрацьовування** – якщо зразок правила при зіставленні збігається з якими-небудь фактом з робочої пам'яті (базу даних), то правило спрацьовує.
- **Дія** – робоча пам'ять піддається зміні шляхом внесення того правила, що спрацьовувало.

В інтелектуальній системі *A-Testy* відбувається зіставлення відповідей користувача з відповідями системи. Машина виведення повідомляє користувача в окремому вікні про неправильно виконані завдання. Приклади та задачі з вірними та невірними відповідями заносяться в базу даних «*A-Testy*», а в кінці виконання програми підраховується відсоток правильно виконаних завдань, що виводиться користувачу (рис. 10).

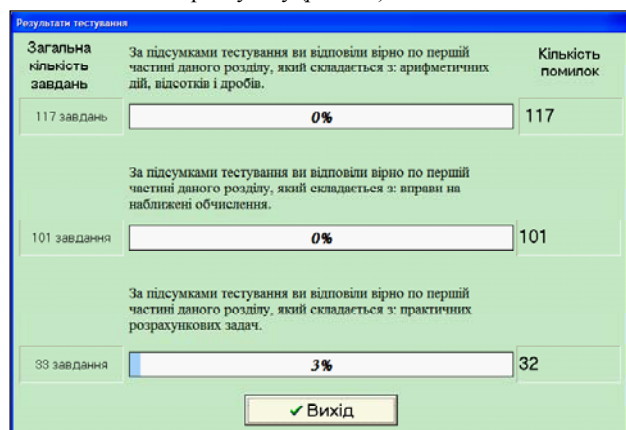


Рис. 10. Результати тестування

**4. Підсистема пояснення** призначена для пояснення того, як система отримала розв'язок задачі (чи чому вона не отримала розв'язок), а також які знання вона при цьому використовувала, що полегшує експерту тестування США і підвищує довіру користувача до отриманого результату. Наприклад, блоку завдань «Відсотки» (рис. 2) відповідають пояснення, які містять правильні відповіді до них (рис. 11).

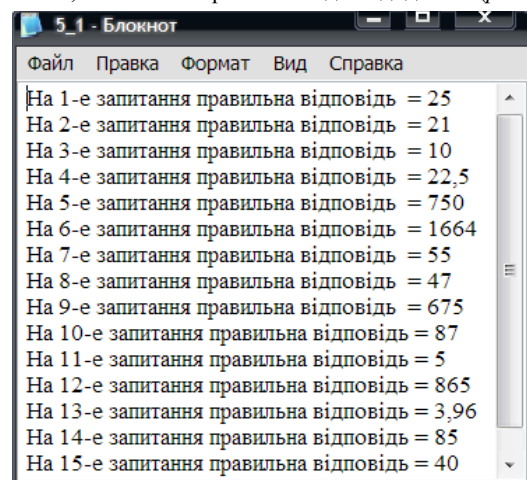


Рис. 11. Пояснення

Система *A-Testy* створена для користувачів-студентів, тобто користувачів, які за допомогою інтелектуальної системи мають бажання навчитися методам розв'язування задач

або перевірити рівень своїх знань. Тому пояснення інтелектуальної системи містять помилки користувача, тобто правильні відповіді до прикладів або задач, на які користувач відповів не вірно.

**5. Підсистема забезпечення несуперечності роботи** інтелектуальної системи призначена для формування ступеня довіри до кожного можливого розв'язку та вирішення конфліктних ситуацій, які виникають в процесі роботи з інтелектуальною системою.

У процесі роботи з інтелектуальною системою *A-Testy* конфліктних ситуацій не виникає, оскільки кожному завданню підготовлено лише одну правильну відповідь.

**6. Підсистема інтелектуального інтерфейсу.** Сценарій діалогу «користувач-комп'ютер», який реалізується при розв'язанні задач за допомогою програмних засобів називається *інтерфейсом*. Сукупність інтерфейсів, які відображають взаємодію користувача і комп'ютера при розв'язуванні задач, комплексу задач є *інтерфейсом інтелектуальної системи*.

Інтерфейс інтелектуальної системи *A-Testy* представляє собою логічну схему роботи програми з поступовим ускладненням умов тренувальних вправ.

Інтерфейс інтелектуальної системи повинен бути побудований виходячи з заданої моделі користувача, серед яких розрізняють:

- користувачі-неспеціалісти у галузі США, вони прагнуть отримати за допомогою ІС розв'язок деякої задачі;
- користувачі-спеціалісти у галузі США, використовуючи ІС прагнуть скоротити трудомісткість отримання результату або підвищити його якість;
- користувачі-студенти, які за допомогою ІС прагнуть навчитися методам розв'язування задач;
- експерти, тобто висококваліфіковані фахівці, вони визначають знання, яких не вистає, та вводять їх в систему – здійснюють відпрацювання знань;
- інженери зі знань, тобто фахівці в області інженерії знань, вони налагоджують управлінський механізм, аналіз і модифікацію ІС.

Специфіка задач, які розв'язуються користувачами різних типів, ставить до інтерфейсу інтелектуальної системи різні вимоги: для студента – навчання; для експерта та інженера зі знань – локалізація помилок; для користувача-фахівця – забезпечення довіри до результату; для користувача-неспеціаліста – досягнення взаєморозуміння. Інтерфейс тестових завдань *A-Testy* орієнтований на навчання та розрахований на користувачів-студентів, які прагнуть вдосконалити свої знання.

**Висновки.** Усвідомлення студентами принципів побудови інтелектуальної системи навчання, логічної взаємодії її компонент відбувається на прикладі розробки програми математичних тестів та демонстрації порядку її роботи. У даній ситуації курс вищої математики визначає зміст навчальної комп'ютерної програми, добирає блоки тестових завдань, аналізує та контролює рівень навичок, дає рекомендації щодо його підвищення засобами створеної системи штучного інтелекту (у даному випадку – *A-Testy*). «Інформатика і системологія» надає студентам знання щодо прийомів про-

грамування (тут – у середовищі *C++ Builder*) та практичні навички при написанні власних програм.

Розглянута нами ситуація відповідає вимогам безперервного навчання. З одного боку вирішується проблема міждисциплінарності знань. З іншого – здійснюється принцип *інтелектуального партнерства*, коли *smart* система, маючи педагогічну свідомість, спрямовує користувача у дусі радника і надає йому найширші можливості для *самостійної адаптації* свого навчання.

#### Список використаних джерел:

1. Матвеев М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике : учебное пособие / М.Г. Матвеев, А.С. Свиридов, Н.А. Алейникова. – М. : Финансы и статистика, 2008. – 448 с.

А. Е. Корнейчук

*Житомирский национальный агроэкологический университет*

#### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В статье рассматривается внедрение в практику работы таких образовательных тенденций, как интеграция учебных дисциплин, использование информационных технологий и различных тренингов на основе разработки соответствующих программ. Представлена методика обучения элементарным принципам построения интеллектуальной системы на занятиях по «Информатике и системологии» для студентов инженерно-технических и естественных направлений подготовки. В доступной форме демонстрируется разработка программы для тестирования математических навыков студентов, в результате чего у будущих специалистов формируется понимание вопросов моделирования знаний, процесса создания и применения технологий искусственного интеллекта в дистанционном образовании, необходимого для обучения на протяжении всей жизни, для развития профессионального интеллекта.

**Ключевые слова:** интеллектуальная система, искусственный интеллект, непрерывное обучение, тренинг, профессиональный интеллект.

О. Е. Корнейчук

*Zhytomyrskyy National Agriculture and Ecology University*

#### FORMATION PROFESSIONAL INTELLECT IN THE PROCESS MODELING OF SYSTEMS ARTIFICIAL INTELLECT

The article has practical introduction of educational tendencies: integration of educational disciplines, use of information technologies and trainings on the basis of proper program development. Has a method of elementary principles of construction of the intellectual system in the classroom «Information and systemology» for students of engineering and natural learning. Available development program is presented for testing math skills. On the basis of this program is formed such concepts: knowledge modeling, the process of creating and applying artificial intellect technologies in distance education. It is necessary for learning throughout life for the development of professional intellect.

**Key words:** smart system, artificial intellect, continuous learning, training, professional intelligence.

Отримано: 14.05.2014

І. В. Корсун

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
e-mail: kozak78@mail.ru**НАВЧАЛЬНИЙ КУРС «ФІЗИЧНИЙ ПРАКТИКУМ» В УПРАВЛІННІ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ**

У статті обґрунтовано необхідність вивчення навчального курсу «Фізичний практикум» майбутніми вчителями фізики. Вивчення даного навчального курсу є важливим у фаховій підготовці вчителя фізики, оскільки його метою є вивчення різних методів вимірювання фізичних величин. Завданнями навчального курсу є аналіз змісту фізичних величин, дослідження методів вимірювання фізичних величин, формування умінь й навичок вимірювання фізичних величин.

**Ключові слова:** вчитель фізики, фахова підготовка вчителя фізики, фізичні величини, методи вимірювання фізичних величин, одиниці вимірювання фізичних величин.

**Постановка проблеми.** Фізика вивчає фізичні явища. Для дослідження будь-якого фізичного явища необхідно провести фізичний експеримент. Усі фізичні явища характеризують певні фізичні величини, які вимірюють під час проведення фізичних експериментів. Таким чином, фізика є кількісною наукою. А тому вчитель фізики має знати різні методи вимірювання фізичних величин.

**Метою статті** є обґрунтування необхідності вивчення навчального курсу «Фізичний практикум» майбутніми вчителями фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Метою навчального курсу «Фізичний практикум» є вивчення різних методів вимірювання фізичних величин. Навчальний курс «Фізичний практикум» вивчається студентам фізико-математичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, які навчаються на спеціальності «Фізика».

Завдання навчального курсу:

- 1) проаналізувати зміст фізичних величин;
- 2) дослідити методи вимірювання фізичних величин;
- 3) сформулювати умінь й навички вимірювання фізичних величин.

Курс містить практичні заняття (18 год.) та лабораторні заняття (18 год.).

*Навчальна програма***Змістовий модуль 1. Теорія фізичного експерименту.**

**1. Фізичні величини.** Історія розвитку метрології. Поняття «фізична величина» та її характеристики (розмір, одиниця та розмірність). Істинне та дійсне значення фізичної величини. Системні та позасистемні одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць. Основні та додаткові одиниці Міжнародної системи одиниць.

**2. Вимірювання фізичних величин.** Абсолютне та відносне вимірювання. Прямі, посередні, сукупні та спільні вимірювання. Засоби вимірювання. Вимірювальні прилади (автоматичні і неавтоматичні, аналогові і цифрові). Вимірювальні установки. Методи вимірювання (метод безпосередньої оцінки, метод порівняння з мірою, метод протиставлення, диференціальний метод, нульовий метод, метод заміщення, метод збігів).

**3. Похибки вимірювання.** Поняття «похибка вимірювання» та її види (систематичні (похибки засобів вимірювання, похибки методу вимірювання), випадкові, промахи). Інструментальні та методичні похибки. Абсолютні та відносні похибки вимірювань. Точність вимірювання. Похибки прямих вимірювань. Похибки посередніх вимірювань. Наближені обчислення. Графічне зображення результатів експерименту.

**Змістовий модуль 2. Практика фізичного експерименту.**

**1. Вимірювання механічних величин.** Вимірювання довжин, кутів, об'ємів. Вимірювання маси. Вимірювання сил. Вимірювання часу. Вимірювання швидкості і прискорення. Вимірювання механічної енергії. Вимірювання акустичних величин.

**2. Вимірювання теплових величин.** Температурні шкали. Термометри. Пірометри. Вимірювання кількості тепла.

**3. Вимірювання тисків.** Вимірювання атмосферного тиску. Вимірювання абсолютного і надлишкового тисків. Вимірювання розрідження. Вимірювання вологості повітря.

**4. Вимірювання електричних величин.** Вимірювання у електростатиці. Електровимірювальні прилади (гальванометри, амперметри, вольтметри, ватметри). Вимірювання електроопору. Резистори і магазини опорів. Методи вимірювання електроопору. Вимірювання ємностей конденсаторів. Вимірювання потужності електричного струму. Вимірювання електричної енергії.

**5. Вимірювання магнітних величин.** Методи вимірювання магнітних величини (магнітоелектричний, електродинамічний, осцилографічний). Вимірювання індуктивності провідника. Вимірювання індукції магнітного поля.

**6. Вимірювання світлових величин.** Вимірювання сили світла і світлового потоку. Вимірювання освітленості. Вимірювання довжини світлової хвилі.

**7. Вимірювання іонізуючого випромінювання.** Квантове і корпускулярне випромінювання. Поглинена і експозиційна дози випромінювання. Радіаційний фон. Методи вимірювання іонізуючого випромінювання.

*Лабораторні заняття (18 год.)*

1. Визначення передаточного числа зубчастої передачі.
2. Визначення моменту інерції кулі та циліндра.
3. Дослідження звукових коливань за допомогою осцилографа.
4. Вимірювання температури за допомогою термопар.
5. Створення вакууму та вимірювання малих тисків.
6. Вимірювання електроємності конденсатора.
7. Вимірювання індуктивності котушки.
8. Вимірювання індукції магнітного поля.

Виміряти фізичну величину – порівняти її з величиною, взятою за одиницю вимірювання. Кожна фізична величина має свої одиниці вимірювання. У Міжнародній системі одиниць виділяють 7 основних одиниць (метр, кілограм, секунда, моль, кельвін, ампер, кандела), 2 додаткові одиниці (радіан, стерадіан) та 27 похідних одиниць.

*Вимірювання механічних величин.* Позасистемні одиниці вимірювання довжини: ангстрем ( $10^{-10}$  м), фермі ( $10^{-15}$  м), світловий рік (відстань, яку проходить світло у вакуумі протягом одного тропічного року,  $1 \text{ св.рік} = 9,4605 \times 10^{15}$  м), астрономічна одиниця довжини (середня відстань від Сонця до центра тяжіння системи Земля-Місяць,  $1 \text{ а.о.д.} = 1,495 \times 10^{11}$  м), парсек (відстань до зірки, паралакс якої дорівнює одній кутовій секунді,  $1 \text{ пс} = 3,2 \text{ св.року} = 3,084 \times 10^{16}$  м).

Для вимірювання довжин використовують лінійку, рулетку, штангенциркуль, мікрометр. Великі довжини вимірюють за допомогою метода локації (ультразвукової (наприклад, вимірювання глибини у водоймах), електромагнітної (вимірювання космічних відстаней), світлової (вимірювання відстаней на місцевості)).

Для вимірювання плоских кутів використовують транспортир.

Для вимірювання об'ємів рідин використовують вимірювальні циліндри і мензурки. Об'єми твердих тіл вимірюють за допомогою відливних посудин.

Для вимірювання маси використовують терези (важільні, технічні, аналітичні, електронні). У електронних



терезах механічна дія вантажу перетворюється у пропорційний електричний сигнал.

Густини рідин вимірюють за допомогою ареометрів. Ареометри поділяють на дві групи: денсиметри (вимірювання густин рідин), ареометри для вимірювання концентрації розчинів (у процентах чи в умовних одиницях).

Методи вимірювання сили: за допомогою динамометрів, аеродинамічних та крутильних терез.

Позасистемні одиниці вимірювання часу: хвилина, година, доба, рік. Час вимірюють за допомогою годинників (сонячних, клеписидр, пісочних, маятникових). Найточніший годинник – атомний годинник (в якості стандарту використовується частота електронного переходу між енергетичними рівнями в атомах).

У шкільних умовах вимірювання швидкості є непрямыми. Спідометр вимірює миттєве значення лінійної швидкості. Для вимірювання значення кутової швидкості використовують зоровий метод (визначають кількість обертів за одиницю часу), лічильники обертів (система зубчатих коліс підібрана таким чином, щоб кожне наступне колесо переміщувалося на одну цифру після повного оберту попереднього колеса), тахометри (механічний тахометр вимірює частоту обертання, стробоскопічний тахометр вимірює частоту спалахів).

Значення прискорення вимірюють за допомогою акселерометрів (механічних, електромеханічних, електричних).

У шкільних умовах вимірювання механічної енергії та механічної роботи є непрямыми.

Гучність звуку вимірюють за допомогою фонометрів, шумомірів. У цих приладах звук за допомогою мікрофона перетворюється в електричні коливання, які підсилюються і записуються.

Частоту звуку вимірюють за допомогою осцилографа (звук фіксується за допомогою мікрофона, електричний сигнал через підсилювач спрямовують до осцилографа, необхідно знати частоту розгортки осцилографа, при якій проводиться вимірювання).

Для вимірювання інтенсивності звуку використовують диск Релея (фіксують кут повороту диска при нерівномірному обтіканні його звуковою хвилею).

*Вимірювання теплових величин.* Сучасні вимірювачі температур поділяють на термометри (для вимірювання температур до 600°C) і пірометри (для вимірювання високих температур).

Принцип дії термометрів базується на залежності тиску, об'єму, електричного опору чи інших фізичних властивостей газів, рідин та твердих тіл від температури. Розрізняють газові, манометричні, рідинні, термоелектричні термометри, термометри опору. Газові термометри складні в експлуатації (необхідно враховувати атмосферний тиск) та їх використовують для перевірки інших термометрів. У манометричних термометрах при підвищенні температури тиск газу збільшується, у результаті цього розкручується пружина і стрілка переміщається по шкалі. У рідинних термометрах, які поширені у побуті, термометричними тілами є ртуть, спирт, пентан, толуол тощо. Принцип роботи термоелектричних термометрів (термопар) ґрунтується на залежності електроопору напівпровідників від температури. Термопари (прості і диференціальні) характеризуються високою чутливістю, незначною інерційністю, можливістю відліку температури на великій відстані від місця вимірювання. Чутливі термостовпчики (системи послідовно з'єднаних термопар) фіксують температури, які створюють слабе випромінювання далеких зір. Дія термометрів опору базується на властивості металів (використовують мідь, платину) змінювати електроопір залежно від температури.

Для вимірювання високих температур використовують фотоелектричні, оптичні, радіаційні пірометри. Принцип дії фотоелектричного пірометра базується на властивості фотоелемента миттєво змінювати електропровідність пропорційно до світлового потоку, а тому і до температури випромінювача. У оптичному пірометрі використовують порівняння яскравості свічення нагрітого тіла, яке залежить від температури, з яскравістю свічення нитки розжарення електричної лампи. Виділяють яскравісний, кольоровий та

спектральний методи вимірювання. У радіаційному пірометрі фіксують термоелектрорушійну силу, яка виникає у термоелементі, при потраплянні на його поверхню випромінювання. Випромінювальна здатність тіла визначається його температурою (закон Стефана-Больцмана).

Основним приладом для вимірювання кількості тепла, яку віддає чи поглинає тіло, є калориметр. Виділяють два основних типи калориметрів: калориметри із змінною температурою, калориметри із сталою температурою. У електричному калориметрі платинова дрітина відіграє роль нагрівника і термометра опору.

*Вимірювання тисків.* Позасистемні одиниці вимірювання тиску: технічна атмосфера (1 т.атм. =  $0,98 \times 10^5$  Па), фізична атмосфера (1 фіз.атм. =  $1,01 \times 10^5$  Па), міліметр ртутного стовпа (1 мм рт. ст. = 133,3 Па) та інші.

При вимірюванні тисків виділяють: атмосферний тиск, надлишковий тиск, абсолютний тиск, вакуум. Атмосферний тиск вимірюють за допомогою барометрів. Виділяють чашковий метеорологічний, сифонний барометри, барометр-анероїд. Барограф дає змогу записувати покази вимірювань.

Надлишковий тиск вимірюють за допомогою манометрів. Виділяють чашкоподібний, U-подібний, пружинний манометри. Принцип роботи пружинного манометра ґрунтується на здатності пружини пружно деформуватися під дією тиску рідини, газу чи пари.

Абсолютний тиск обчислюють від абсолютного вакууму. Надлишковий тиск обчислюють від нормального атмосферного тиску. На практиці тиск у балонах вимірюють як надлишковий тиск, а тому шкалу градуують таким чином, щоб при тиску одна фізична атмосфера стрілка знаходилася на нулю.

Для вимірювання невеликих розріджень використовують U-подібний манометр. За допомогою вакууметрів вимірюють більші розрідження. Моновакуумметри дають змогу вимірювати тиски і розрідження.

Відносну вологість повітря визначають за допомогою психрометра, волосяного гігromетра, паперового гігromетра (смужка паперу змінює свій колір залежно від вологості повітря), визначаючи точку роси (гігromетр Ламбрехта).

*Вимірювання електричних величин.* Для приблизної оцінки невеликих кількостей електрики використовують електроскоп. Лічильники ампер-годин і кулонметри дають змогу вимірювати кількість електрики у виробничо-технічних умовах. За допомогою електрометра вимірюють кількість електричного заряду та різницю потенціалів.

Гальванометр дає змогу зафіксувати наявність електричного струму у колі. Силу струму вимірюють за допомогою амперметра, а напругу – за допомогою вольтметра. Виділяють прилади магнітоелектричної, електродинамічної та феродинамічної систем.

Для вимірювання електроопору використовують такі методи: метод заміщення (два провідники мають рівні опори, якщо при заміщенні одного провідника іншим струм у електричному колі залишається незмінним при незмінній напрузі), метод порівняння (невідомий опір з'єднують послідовно з відомими опором, вимірюють напругу на опорах), метод моста, метод амперметра і вольтметра, метод омметра.

Електроємність вимірюють за допомогою безпосередніх вимірювань (наприклад, ємність плоского конденсатора), вимірювального моста (джерелом струму виступає генератор звукової частоти, підбирають таке положення потенціометра, при якому звук у телефоні відсутній).

Потужність електричного струму вимірюють методом амперметра і вольтметра і за допомогою ватметра.

Позасистемні одиниці вимірювання електричної енергії: кіловат-година ( $1 \text{ кВт} \times \text{год.} = 3,6 \times 10^6 \text{ Дж}$ ). Виділяють непрямі вимірювання електричної енергії (вимірюють електричну потужність за допомогою ватметра і час за допомогою секундоміра) і прямі вимірювання електричної енергії (електричний лічильник).

*Вимірювання магнітних величин.* Виділяють три основні методи вимірювань: магнітоелектричний (вимірюють обертальний момент, який виникає при взаємодії постійного магніту з магнітним полем, яке досліджують), електродинамічний (базується на взаємодії магнітного поля, яке виникає при про-

ходженні електричного струму через котушку, з магнітним потоком, що проходить через котушку), осцилографічний метод (використовують для дослідження гістерезисних кривих).

Величину магнітного потоку вимірюють за допомогою веберметра. Для вимірювання характеристик магнітних властивостей матеріалів використовують ферометр. Індукцію магнітного поля вимірюють за допомогою індуктора магнітного поля. Для вимірювання індуктивності котушок використовують метод амперметра і вольтметра, метод вимірювального моста.

*Вимірювання світлових величин.* Силу світла вимірюють за допомогою фотометрів (візуальних, електричних). Освітленість вимірюють за допомогою люксметрів. Довжину світлової хвилі вимірюють методом дифракції, методом спектроскопа.

*Вимірювання іонізуючого випромінювання.* Вимірювачі іонізуючих випромінювань перетворюють енергію випромінювання у електричну енергію. Виділяють іонізаційні камери (конденсатор заповнюють газом, на обкладки конденсатора подають високу напругу, під дією іонізуючого випромінювання газ у конденсаторі іонізується, реєструють утворений несамостійний розряд), газорозрядні лічильники (лічильник Гейгера-Мюллера), дозиметри (вимірюють потужність дози у даний момент часу, потужність дози, яка накопичується за певний проміжок часу).

**Висновки.** Доведено, що вивчення навчального курсу «Фізичний практикум» майбутніми вчителями фізики підвищує їх фахову підготовку.

#### Список використаних джерел:

1. Бублей Є.М. Лабораторний практикум з фізики : посібн. для студент. / Є.М. Бублей. – К. : Рад. шк., 1959. – 129 с.
2. Загальна фізика: Лабораторний практикум : навч. посібн. / В.М. Барановський, П.В. Бережний, І.Т. Горбачук та ін. ; за заг. ред. І.Т. Горбачука. – К. : Вища шк., 1992. – 509 с.
3. Демкович В.П. Измерения в курсе физики средней школы : пособие для учит. / В.П. Демкович. – М. : Просвещ., 1970. – 191 с.
4. Кабардин О.Ф. Факультативный курс физики. 8 кл. : пособие для учащ. / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.В. Пономарева. – М. : Просвещ., 1973. – 206 с.

УДК 371.14

Ю. М. Мишак, В. Д. Сиротюк

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
kmf\_npu@ukr.net

## ШКІЛЬНІ ФІЗИЧНІ ПРИЛАДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ВЧИТЕЛЕМ

У статті розглядається питання ознайомлення та використання фізичних приладів під час проведення лабораторних та практичних робіт. Наведена класифікація навчальних приладів на типи за видом навчального експерименту. Розглядаються особливості навчальних фізичних приладів та поділ їх на окремі групи. Виділяються основні етапи освоєння нового навчального приладу. Визначається на скільки новий зразок задовольняє загальним вимогам, що ставляться до навчальних приладів, і вимог, яким повинен відповідати прилад даного типу і групи.

**Ключові слова:** фізичний експеримент, прилади, інструкція, вимірювання, демонстраційна установка.

Матеріальною основою шкільного фізичного експерименту є навчальні прилади з фізики. За цілями й умовах проведення всі досліди, що проводяться у фізичному кабінеті, поділяють на демонстраційні, фронтальні (проводяться при виконанні лабораторних робіт) і досліди фізичного практикуму (виконуються учнями при проведенні цього виду занять). Відповідно до цього всі прилади також підрозділяють на три типи: демонстраційні прилади, лабораторні прилади, прилади фізичного практикуму.

Особливості конструкції приладів кожного типу повною мірою відображають специфіку цих видів експерименту. Так, демонстраційні прилади відрізняються великими розмірами, що необхідно для забезпечення видимості спостережуваного явища з відстані 8-9 м.

Для забезпечення максимальної виразності досліду установка збирається з мінімально необхідного числа приладів. Звідси вимога до високої універсальності й уніфікації демонстраційного обладнання.

Щоб учитель міг збирати установки безпосередньо в ході уроку, прилади та їх окремі частини повинні просто і

5. Чепуренко В.Г. Фізичний практикум для факультативних занять : посібн. для учнів / В.Г. Чепуренко, П.Я. Левченко, А.Ф. Передерій, З.О. Шамро. – К. : Рад. шк., 1971. – 239 с.

И. В. Корсун

Тернопольский национальный педагогический университет  
имени Владимира Гнатюка

## УЧЕБНЫЙ КУРС «ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ» В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В статье обоснована необходимость изучения учебного курса «Физический практикум» будущими учителями физики. Изучение данного учебного курса является важным в профессиональной подготовке учителя физики, поскольку его целью является изучение различных методов измерения физических величин. Задачами учебного курса являются анализ содержания физических величин, исследование методов измерения физических величин, формирование умений и навыков измерения физических величин.

**Ключевые слова:** учитель физики, профессиональная подготовка учителя физики, физические величины, методы измерения физических величин, единицы измерения физических величин.

I. V. Korsun

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

## EDUCATIONAL COURSE «PHYSICAL PRACTICAL WORK» IN QUALITY OF PREPARATION OF FUTURE TEACHER OF PHYSICS MANAGEMENT

In the article the need to study the course «Physics Workshop» future teachers of physics is substantiated. The study of this course is important in professional preparation of teachers of physics, because its goal is to explore different methods of measurement of physical quantities. The objectives of the training course is to analyze the contents of physical quantities, the study methods of measurement of physical quantities, forming abilities and skills of measurement of physical quantities.

**Key words:** physics teacher, professional preparation of teachers of physics, physical quantities, methods of measurement of physical quantities, units of measurement of physical quantities.

Отримано: 25.08.2014

надійно кріпитися і з'єднуватися один з одним, мати узгоджені характеристики.

Надійність демонстраційної установки досягається безвідмовною роботою приладів, з яких вона зібрана, і грамотним поводженням з ними. Тому демонстраційний прилад повинен мати достатньо великий термін служби, мати захист від короточасних перевантажень, допускати швидке усунення дрібних неполадок.

Враховуючи, що демонстрації деяких явищ вимагають спеціальних умов, наприклад використання високої напруги в дослідах з електростатики або сильного нагріву в дослідах з молекулярної фізики, і беручи до уваги, що в недосвідчених руках ці чинники можуть стати причиною серйозних травм, усі демонстраційні прилади повинні використовуватися тільки вчителем. На деяких з них, найбільш небезпечних, є відповідний попереджувальний напис.

Оскільки демонстраційні установки збираються з окремих приладів, а учні не можуть одночасно спостерігати більше одного досліду, то й число демонстраційних приладів кожного виду, які придбані для кабінету, складає не більше 1-2 екземплярів.

ходженні електричного струму через котушку, з магнітним потоком, що проходить через котушку), осцилографічний метод (використовують для дослідження гістерезисних кривих).

Величину магнітного потоку вимірюють за допомогою веберметра. Для вимірювання характеристик магнітних властивостей матеріалів використовують ферометр. Індукцію магнітного поля вимірюють за допомогою індуктора магнітного поля. Для вимірювання індуктивності котушок використовують метод амперметра і вольтметра, метод вимірювального моста.

*Вимірювання світлових величин.* Силу світла вимірюють за допомогою фотометрів (візуальних, електричних). Освітленість вимірюють за допомогою люксметрів. Довжину світлової хвилі вимірюють методом дифракції, методом спектроскопа.

*Вимірювання іонізуючого випромінювання.* Вимірювачі іонізуючих випромінювань перетворюють енергію випромінювання у електричну енергію. Виділяють іонізаційні камери (конденсатор заповнюють газом, на обкладки конденсатора подають високу напругу, під дією іонізуючого випромінювання газ у конденсаторі іонізується, реєструють утворений несамостійний розряд), газорозрядні лічильники (лічильник Гейгера-Мюллера), дозиметри (вимірюють потужність дози у даний момент часу, потужність дози, яка накопичується за певний проміжок часу).

**Висновки.** Доведено, що вивчення навчального курсу «Фізичний практикум» майбутніми вчителями фізики підвищує їх фахову підготовку.

#### Список використаних джерел:

1. Бублей Є.М. Лабораторний практикум з фізики : посібн. для студент. / Є.М. Бублей. – К. : Рад. шк., 1959. – 129 с.
2. Загальна фізика: Лабораторний практикум : навч. посібн. / В.М. Барановський, П.В. Бережний, І.Т. Горбачук та ін. ; за заг. ред. І.Т. Горбачука. – К. : Вища шк., 1992. – 509 с.
3. Демкович В.П. Измерения в курсе физики средней школы : пособие для учит. / В.П. Демкович. – М. : Просвещ., 1970. – 191 с.
4. Кабардин О.Ф. Факультативный курс физики. 8 кл. : пособие для учащ. / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.В. Пономарева. – М. : Просвещ., 1973. – 206 с.

УДК 371.14

Ю. М. Мишак, В. Д. Сиротюк

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
kmf\_npu@ukr.net

## ШКІЛЬНІ ФІЗИЧНІ ПРИЛАДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ВЧИТЕЛЕМ

У статті розглядається питання ознайомлення та використання фізичних приладів під час проведення лабораторних та практичних робіт. Наведена класифікація навчальних приладів на типи за видом навчального експерименту. Розглядаються особливості навчальних фізичних приладів та поділ їх на окремі групи. Виділяються основні етапи освоєння нового навчального приладу. Визначається на скільки новий зразок задовольняє загальним вимогам, що ставляться до навчальних приладів, і вимог, яким повинен відповідати прилад даного типу і групи.

**Ключові слова:** фізичний експеримент, прилади, інструкція, вимірювання, демонстраційна установка.

Матеріальною основою шкільного фізичного експерименту є навчальні прилади з фізики. За цілями й умовах проведення всі досліди, що проводяться у фізичному кабінеті, поділяють на демонстраційні, фронтальні (проводяться при виконанні лабораторних робіт) і досліди фізичного практикуму (виконуються учнями при проведенні цього виду занять). Відповідно до цього всі прилади також підрозділяють на три типи: демонстраційні прилади, лабораторні прилади, прилади фізичного практикуму.

Особливості конструкції приладів кожного типу повною мірою відображають специфіку цих видів експерименту. Так, демонстраційні прилади відрізняються великими розмірами, що необхідно для забезпечення видимості спостережуваного явища з відстані 8-9 м.

Для забезпечення максимальної виразності досліду установка збирається з мінімально необхідного числа приладів. Звідси вимога до високої універсальності й уніфікації демонстраційного обладнання.

Щоб учитель міг збирати установки безпосередньо в ході уроку, прилади та їх окремі частини повинні просто і

5. Чепуренко В.Г. Фізичний практикум для факультативних занять : посібн. для учнів / В.Г. Чепуренко, П.Я. Левченко, А.Ф. Передерій, З.О. Шамро. – К. : Рад. шк., 1971. – 239 с.

И. В. Корсун

Тернопольский национальный педагогический университет  
имени Владимира Гнатюка

## УЧЕБНЫЙ КУРС «ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ» В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В статье обоснована необходимость изучения учебного курса «Физический практикум» будущими учителями физики. Изучение данного учебного курса является важным в профессиональной подготовке учителя физики, поскольку его целью является изучение различных методов измерения физических величин. Задачами учебного курса являются анализ содержания физических величин, исследование методов измерения физических величин, формирование умений и навыков измерения физических величин.

**Ключевые слова:** учитель физики, профессиональная подготовка учителя физики, физические величины, методы измерения физических величин, единицы измерения физических величин.

I. V. Korsun

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

## EDUCATIONAL COURSE «PHYSICAL PRACTICAL WORK» IN QUALITY OF PREPARATION OF FUTURE TEACHER OF PHYSICS MANAGEMENT

In the article the need to study the course «Physics Workshop» future teachers of physics is substantiated. The study of this course is important in professional preparation of teachers of physics, because its goal is to explore different methods of measurement of physical quantities. The objectives of the training course is to analyze the contents of physical quantities, the study methods of measurement of physical quantities, forming abilities and skills of measurement of physical quantities.

**Key words:** physics teacher, professional preparation of teachers of physics, physical quantities, methods of measurement of physical quantities, units of measurement of physical quantities.

Отримано: 25.08.2014

надійно кріпитися і з'єднуватися один з одним, мати узгоджені характеристики.

Надійність демонстраційної установки досягається безвідмовною роботою приладів, з яких вона зібрана, і грамотним поводженням з ними. Тому демонстраційний прилад повинен мати достатньо великий термін служби, мати захист від короткочасних перевантажень, допускати швидке усунення дрібних неполадок.

Враховуючи, що демонстрації деяких явищ вимагають спеціальних умов, наприклад використання високої напруги в дослідах з електростатики або сильного нагріву в дослідах з молекулярної фізики, і беручи до уваги, що в недосвідчених руках ці чинники можуть стати причиною серйозних травм, усі демонстраційні прилади повинні використовуватися тільки вчителем. На деяких з них, найбільш небезпечних, є відповідний попереджувальний напис.

Оскільки демонстраційні установки збираються з окремих приладів, а учні не можуть одночасно спостерігати більше одного досліду, то й число демонстраційних приладів кожного виду, які придбані для кабінету, складає не більше 1-2 екземплярів.

Фронтальний лабораторний експеримент починають застосовувати ще тоді, коли в учнів немає достатнього досвіду роботи з обладнанням, їх практичні вміння, необхідні для збирання експериментальних установок, тільки починають формуватися. Тому лабораторні прилади повинні мати можливу простішу конструкцію, підвищений ступінь захисту від можливих травм (ураження струмом, реактивами, опіків, порізів) і невисоку вартість.

Залежно від рівня підготовки учнів темп виконання лабораторної роботи, як правило, виявляється різним. В один і той же час одні учні записують результати дослідів, інші проводять вимірювання, деякі збирають або розбирають установку. Для створення всім учням нормальної робочої обстановки слід використовувати лабораторні прилади, що не вимагають спеціальних умов для їх роботи (наприклад, затемнення класу).

Оскільки лабораторна установка збирається на учнівському столі, де окрім неї під час роботи знаходяться ще й зошити, а іноді й підручники, загальний розмір установок не може перевищувати половини площі поверхні стола. З цього виходить, що лабораторні прилади повинні бути якомога компактнішими.

Для швидкої роздачі приладів на початку роботи й організації їх раціонального зберігання розміри корпусів повинні узгоджуватися з розмірами ящиків для приладів і внутрішніх порожнин шаф.

Щоб забезпечити проведення лабораторної роботи фронтально, тобто одночасно всім класом, необхідно мати лабораторні прилади кожного виду в кількості, що відповідає числу столів у класі.

Фізичні практикуми проводяться після того, як учнями накопичені достатні знання і вони можуть розбиратися у фізичних явищах, застосовувати складніші прилади, обґрунтовувати доцільність їх використання для даного досліді, орієнтуються в методах вимірювань фізичних величин і розрахунках похибок.

Для проведення практикуму клас ділять на групи по 2-3 особи. Оскільки число робіт, що виносяться на практикум, у кожному класі складає зазвичай 5-7, що значно менше числа груп учнів у кожному класі, то шляхом дублювання робіт доводять їх кількість до числа груп. Таким чином, за один урок практикуму в класі виконуються по дві-три однакові роботи. Це означає, що для практикуму потрібно не більше трьох приладів кожного виду.

Оскільки лабораторний експеримент у фізичному практикумі значно складніший, то й прилади для його проведення повинні бути досконалішими, а отже, складнішими і дорожчими. Іноді тут використовують не спеціальні навчальні прилади, а ті, які застосовуються в наукових лабораторіях або на виробництві (психрометри, мікрометри, гігрометри тощо).

Більш повно описати й конкретизувати особливості навчальних фізичних приладів можна, якщо виділити в кожному типі приладів окремі групи, виходячи, наприклад, з тієї функції, яку виконує прилад в установці. В класифікації навчального обладнання, запропонованій відомим методистом А.А. Покровським, серед приладів кожного типу виділені такі групи: вимірювальні прилади, прилади для вивчення або пояснення явищ і пристроїв і допоміжні прилади. До групи допоміжних приладів за цією класифікацією відносяться і джерела електроживлення. Надалі ми дотримуємося цієї класифікації.

Розглядаючи послідовно вказані групи, можна відзначити основні відмінні риси приладів, призначених для різних видів фізичного експерименту, але які виконують в експериментальних установках аналогічну роль.

Вимірювальні прилади демонстраційного типу з метою скорочення їх загального числа виконують, як правило, багатомежними. Щоб полегшити фіксування показів, ці прилади роблять одношкальними або зі змінними шкалами, які замінюють при перемиканні меж вимірювання. Розміри міток, інтервалів між ними, цифр і літер на шкалах повинні забезпечувати можливість визначення ціни поділки шкали і показів приладу з останньої парти. Взаємне розташування шкали і стрілки повинне зводити до мінімуму похибку відлічування.

У тих випадках, коли неможливо нанести штрихи різної довжини, як, наприклад, на шкалу циліндричної форми у трубчасто-пружинного демонстраційного динамометра, вдаються до розфарбовування поділок, що чергуються.

Лабораторні вимірювачі з метою здешевлення можуть не мати позначення класу точності, але їх фактична зведена похибка повинна відповідати класу 2,5. Вимірювальні прилади цього типу виготовляються одношкальними і з одною межею. Для зменшення ймовірності помилки у визначенні показів шкали робляться рівномірними. Робоче положення цих вимірювачів, як правило, горизонтальне.

Вимірювальні прилади, призначені для робіт фізичного практикуму, мають клас точності 1,5 або 2,5. Це багатомежні, багатомежні прилади, в яких можна зустріти як рівномірні, так і нерівномірні шкали. Серед таких приладів багато універсальних, тобто таких, які можуть вимірювати декілька різних фізичних величин (авометр, лічильник-секундомір тощо).

До типових представників групи вимірювачів демонстраційного типу можна віднести амперметр і вольтметр з гальванометрами, лабораторного типу – амперметр АЛ-2,5 і вольтметр ВЛ-2,5, для практикуму – авометр АВО-63.

Прилади для спостереження і вивчення фізичних явищ і пристроїв в демонстраційному виконанні можуть призначатися для показу одного досліді (наприклад, трубка Ньютона) або декількох демонстрацій з якоїсь теми або розділу курсу фізики. В останньому випадку приладом є набір або комплект з різних вузлів і деталей.

Такі прилади забезпечують видимість об'єктів вивчення і які відбуваються з ними у ході досліді зміни з останньої парти. При неможливості безпосереднього спостереження за зміною стану об'єкта вивчення прилад повинен мати пристрій, що забезпечують таке спостереження (наприклад, у приладу для спостереження за тепловим розширенням є спеціальне кільце, яке дозволяє зафіксувати зміну об'єму кулі при нагріванні).

З метою покращення видимості результатів досліді при роботі з цими приладами допускається створення в класі спеціальних умов, зокрема затемнення.

Якщо об'єкт вивчення вимагає перед дослідом спеціальної підготовки, то в комплекті приладу повинні бути відповідні пристосування (наприклад, до свинцевих циліндрів додається струг для зачищення їх торців).

Прилади однойменної групи, призначені для фронтального експерименту, використовуються, як правило, для виконання який-небудь однієї лабораторної роботи. Ці прилади мають просту конструкцію, принцип їх дії повинен бути зрозумілий учням. Фізичні явища, що відтворюються за їх допомогою, повинні протікати при мінімумі побічних ефектів.

Прилади цієї групи, що використовуються у фізичному практикумі, за конструкцією є більш універсальними і можуть мати багатомісцеве призначення. Для їх зберігання потрібно більше місця, а при підготовці до роботи – більше часу на монтаж і настроювання.

Прикладами приладів цієї групи можуть слугувати універсальний трансформатор, трибометр лабораторний, комплект з механіки для практикуму.

Допоміжні прилади для демонстраційних установок не повинні привертати увагу учнів, для чого їх корпуси забарвлюються в нейтральні тони. Вони мають підвищену стійкість; щоб її підсилити, деякі прилади забезпечують додатковими пристосуваннями для кріплення до демонстраційного стола. При роботі ці прилади не повинні створювати шуму, вібрацій, інших побічних ефектів. Напряга живлення тих із них, які мають електричну схему, складає 220 В, що виключає можливість роботи з ними учнів.

Більшість демонстраційних джерел електроживлення мають індикатори вихідної напруги і дозволяють плавно регулювати її в заданих межах. У кожного джерела є декілька вихідних гнізд, що дозволяє отримувати від нього різні види напруги.

Лабораторні джерела живлення є нерегульованими і забезпечують отримання від них тільки одного значення напруги. Вони повинні витримувати тривале перевищення критичних режимів роботи.

Джерела живлення для робіт фізичного практикуму комбіновані, забезпечують роботи практикуму як змінною, так і постійною напругою. Вихідну напругу цих джерел можна регулювати плавно або ступінчасто. Як і лабораторні джерела, вони живляться від мережі напругою 42 В.

До цієї групи приладів відносяться джерело живлення демонстраційний «ІПД-1», лабораторне джерело живлення «ВУ-4», джерело електроживлення для практикуму «ІЕПП-2».

Наведена класифікація навчальних приладів на типи за видом навчального експерименту, в якому вони використовуються, а всередині кожного типу ще й на групи за функціями в експериментальній установці, яку прилад виконує, як і всяка класифікація, в деякій мірі умовна. Так, серед приладів демонстраційного типу один і той же прилад може використовуватися в одному випадку як вимірювач, а в іншому слугувати об'єктом вивчення, якщо на уроці вивчається його будова або принцип дії.

Поділ приладів на типи відображає глибші відмінності між ними, і заміна у досліді приладу на прилад аналогічного призначення, але іншого типу не рекомендується. Особливо це стосується заміни лабораторних приладів на демонстраційні або навпаки. Наприклад, неможливо в демонстраційному досліді вимірювати силу струму лабораторним амперметром, оскільки учні не побачать його показів. Також не можна у роботі фізичного практикуму використовувати демонстраційне джерело живлення, оскільки останнє вимагає для роботи мережевої напруги 220 В, і за правилами безпеки життєдіяльності працювати з ним може тільки вчитель.

Придбання нових навчальних приладів є однією з основних складових роботи вчителя фізики по вдосконаленню свого кабінету.

Отримати відомості про те, які прилади випускаються промисловістю для шкільних кабінетів фізики, можна з типових переліків навчально-наочних посібників і навчального обладнання, які періодично оновлюються, а також з прайс-листів, поширюваних організаціями, які забезпечують навчальні заклади навчальним обладнанням. Відомості про нові прилади публікують і періодичні видання, призначені для вчителів фізики. Перелік обладнання фізичного кабінету є не випадковим списком окремих приладів і предметів, а є системою дидактичних засобів, що відповідають цілям навчання і виховання учнів, діючій програмі з фізики і задовольняють певним вимогам, що постійно розвивається.

В освоєнні нового навчального приладу можна виділити наступні основні етапи: придбання приладу, підготовка його до роботи і введення в експлуатацію, тобто використання приладу для створення навчальних експериментальних установок.

Придбання нового приладу проводиться на основі плану розвитку шкільного кабінету фізики. Ознайомлюючись зі зразком нового приладу з метою його придбання, встановлюють тип цього приладу, тобто з'ясовують, для проведення якого виду навчального експерименту він призначений, а також його функціональне призначення в експериментальній установці (чи належить він групі приладів-вимірювачів, приладів для спостереження і вивчення явищ і пристроїв або є допоміжним приладом).

Потім визначають, наскільки новий зразок задовольняє загальним вимогам, що ставляться до навчальних приладів, і вимог, яким повинен відповідати прилад даного типу і групи.

Визначають, для проведення яких експериментів новий прилад можна використовувати. Встановлюють, чи буде потрібно для приведення в дію приладу якість додаткове устаткування. Звертають увагу на те, чи є це додаткове устаткування в кабінеті фізики.

Якщо для кабінету необхідно декілька екземплярів таких приладів, потрібно оцінити можливість придбання необхідної їх кількості.

Звертають увагу на наявність у кабінеті умов для ефективного використання приладу на уроках (наявність затемнення, підведення до стола вчителя електроенергії, води, газу тощо) і його зберігання.

Іноді завод-виробник поставляє в торгову мережу прилад, укомплектований різною кількістю допоміжних блоків,

тобто прилад може продаватися в різних варіантах комплектації. Особливо це відноситься до виробів, що є наборами або комплектами. Наприклад, набір приставок до гальванометра містить основний блок-підсилювач і декілька змінних модулів, причому в деяких варіантах постачання окремі модулі можуть бути відсутніми. Варіанти, за якими може комплектуватися прилад, можна з'ясувати з його паспорта. Купуючи прилад, слід уточнити у представника торгуючої організації, за яким варіантом він укомплектований.

Якщо є можливість вибору приладу до декількох, аналогічних за призначенням, то заздалегідь доцільно провести порівняльну оцінку їх переваг і недоліків, виходячи з відповідності вимогам до таких приладів, їх дизайну і вартості.

Після доставки приладу в школу починається наступний етап його освоєння – підготовка до роботи. Прилад розпаковують, проводять його розконсервацію (видаляють захисне мастило, знімають упаковку з окремих частин, збирають прилад в такому положенні, в якому він зберігатиметься в кабінеті). Відповідно до комплектності перевіряють наявність усіх зйомних частин і запасних деталей. Виділяється місце для його зберігання.

Відомості про прилад заносять у книгу обліку обладнання. Приладу привласнюють інвентарний номер і наносять його на корпус. На цьому етапі детально вивчається інструкція по роботі з приладом.

Аналіз інструкцій до шкільних приладів дозволив виділити у них ряд недоліків, що утрудняють швидке освоєння нового приладу і його подальше активне застосування на уроках.

По-перше, в інструкціях часто представлена не вся інформація, необхідна для роботи з приладом, що важливо у випадку, якщо вчитель, який творчо відноситься до проведення шкільних дослідів, самостійно займається модернізацією навчальних приладів з метою поліпшення їх експлуатаційних властивостей, підвищення надійності.

По-друге, не всі відомості, що приводяться в інструкціях, достовірні. Причин цього декілька. Можуть бути приведені всередині для всієї партії приладів технічні дані, тоді як конкретний прилад може помітно відрізнитися по окремих характеристиках. Наприклад, у заводських даних на лабораторний вольтметр ВЛ-2,5 вказано, що його внутрішній опір складає приблизно 900 Ом, проте випробування цих приладів дають іноді значення менше 700 Ом. Характеристики деяких приладів після тривалої експлуатації також можуть сильно змінюватися (наприклад, у приладів з електронними лампами і електронно-променевими трубками). Характеристики в заводських інструкціях іноді приводяться з «запасом» для полегшення проходження вихідного контролю. Так, наприклад, у осцилографа для лабораторних робіт ОМШ-3М дається граничне значення смуги пропускання 25 кГц, але контрольні випробування показують, що воно може досягати 20 кГц.

По-третє, із-за специфіки технічних термінів і нечіткого викладу іноді важко визначити потрібне значення характеристик. В інструкції по експлуатації на демонстраційне джерело живлення ІПД-1 присутня така фраза: «...забезпечує постійний електричний струм з плавно регульованою напругою від 0,5 В до 12,0 В; сила струму 2 А при напрузі від 12,6 В до 8 В, а при напрузі від 8 В до 1 В сила струму лінійно змінюється від 2 А до 1 А». Виникає запитання: чи можна отримати від цього джерела силу струму 1 А при напрузі 9 В?

Таким чином, приступаючи до освоєння нового приладу, вчитель повинен мати на увазі, що таку інформацію, як повна назва приладу, послідовність підготовки його до роботи, комплектність і способи усунення найбільш вірогідних причин відмов у роботі, можна визначити тільки із заводського опису. Технічні характеристики приладу представлені в інструкції для забезпечення роботи з приладом за прямим призначенням, без урахування можливого вдосконалення приладу силами вчителя і його учнів. Деякі з наведених характеристик потребують уточнення. Опис дослідів, що приводяться іноді в інструкції з експлуатації, слід розглядати як приклади, що пояснюють роботу з приладом, але не як методичні рекомендації по його використанню у навчальному процесі.

Разом з вивченням інструкції слід провести ретельний огляд приладу і всіх пристроїв до нього.

У результаті вчитель повинен отримати повне уявлення про можливість приладу і сферу його застосування в шкільному фізичному експерименті. Необхідно твердо засвоїти основні експлуатаційні характеристики, правила підготовки приладу до роботи, розташування і призначення органів управління, діапазон можливої зміни робочого режиму, порядок усунення найбільш вірогідних несправностей, специфіку умов зберігання, необхідність профілактичного обслуговування і його періодичність.

Останній етап освоєння приладу – введення в експлуатацію – починається з пробного включення з метою перевірки його працездатності. При цьому перевіряється відповідність його характеристик тим значенням, які наведені в інструкції, вплив органів управління на роботу приладу; оцінюється час, необхідний для виходу приладу в робочий режим (особливо це стосується приладів з електронними лампами).

Потім визначають режим роботи, в якому прилад передбачається використовувати. Роблять це з урахуванням особливостей того виду експерименту, в якому прилад буде задіяний, його технічних характеристик, а також експлуатаційних характеристик приладів, які працюватимуть з ним в одній установці.

Після цього збирають установку і проводять пробні дослідження з метою з'ясування, наскільки прилад узгоджений з іншим обладнанням, визначення послідовності підготовки і методики використання установки під час уроку. Розробляють план уроку, де передбачається її використовувати.

Якщо уроки із застосуванням нового приладу дали той результат, на який розраховував учитель, то освоєння приладу можна вважати завершеним.

#### Список використаних джерел:

1. Восканян А.Г. Кабинет физики средней школы / А.Г. Восканян. – М. : Просвещение, 1982. – 176 с.

2. Гайдучок Г.М. Фронтальный эксперимент з фізики в 7-11 класах середньої школи : посібник для вчителя / Г.М. Гайдучок, В.Г. Нижник. – К. : Радянська школа, 1989. – 175 с.
3. Фронтальный эксперимент з фізики у 6-7 класах : посібник для вчителів / В.С. Кулешов, Б.Л. Тевлін, О.Т. Павлюк. – К. : Радянська школа, 1975. – 103 с.

Ю. М. Мишак, В. Д. Сиротюк

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова

#### ШКОЛЬНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЕМ

В статье рассматривается ознакомления и использования физических приборов при проведении лабораторных и практических работ. Приведенная классификация учебных приборов на типы по виду учебного эксперимента. Рассматриваются особенности учебных физических приборов и разделение их на отдельные группы. Выделяются основные этапы освоения нового учебного прибора. Определяется на сколько новый образец удовлетворяет общим требованиям, предъявляемым к учебным приборам и требованиям, которым должен соответствовать прибор данного типа и группы.

**Ключевые слова:** физический эксперимент, приборы, инструкция, измерение, демонстрационная установка.

Y. M. Myshak, V. D. Syrotiuk

National Pedagogical Dragomanov University

#### SCHOOL PHYSICAL DEVICES AND FEATURES OF THEIR USE BY A TEACHER

The article considers the introduction and use of physical devices in the laboratory and practical work. The classification of the types of training devices by type learning experiment. The features of teaching physical devices and their division into separate groups. There are the main stages of development of a new academic unit. Identified as a new model meets the general requirements that relate to training devices, and requirements to be met by a device of this type and the group.

**Key words:** physical experiment, devices, instruction, measuring, demonstration setting.

Отримано: 18.09.2014

УДК 53(07)+378.14.853

В. І. Нечет

Запорізький національний університет  
e-mail: valerynechet@yandex.ru

#### ДЕДУКТИВНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ СИСТЕМИ ПРИНЦИПІВ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ

У статті представлені результати досліджень системи принципів навчання фізики в загальноосвітній середній школі. Значна увага приділена аналізу проблеми генезису принципів дидактики. Доведено, що вони є найбільш загальними й істотними теоретичними знаннями особливостей доцільної дидактичної діяльності. По відношенню до існуючих практик навчання фізики дидактичні принципи виступають законами-ідеалами, які вказують напрямки та міру реформування цих практик. Теоретична дедукція системи принципів дидактики фізики включає наступні етапи досліджень: філософський аналіз загальної моделі особистості; аналіз структури мети освіти різних типів особистостей; аналіз системи загальних принципів предметного навчання; конкретизація системи принципів наукового навчання; дедукція системи принципів навчання фізики з урахуванням закономірностей розвитку фізичної науки.

**Ключові слова:** дидактика, принципи дидактики фізики.

**Постановка проблеми.** Добре відомо, що принципи навчання як предмет наукового дослідження – це найбільш дискусійна область сучасної дидактики, що є свідомством теоретичної незрілості останньої. Діапазон дискусійності характеризується вже тим, що серед учених немає згоди в розумінні змісту навіть самого терміну «принцип», не говорячи вже про їх систему, зміст, «походження» тощо. Саме відповіді на подібні питання ми спробуємо дати, всебічно аналізуючи проблему системи принципів дидактики фізики. При цьому будемо враховувати результати наших попередніх досліджень проблеми (див., наприклад, [1]) та матимемо на увазі результати сучасних її дослідників (див., наприклад, [2]). Основна мета роботи – обґрунтування конкретної системи дидактичних принципів фізики, а присутній метод такого обґрунтування є лише один, який доцільно (див. далі) назвати «дедуктивним» методом.

**Виклад основного матеріалу.** Почнемо з необхідного уточнення поняття «принцип», перш ніж переходити до обговорення власне принципів дидактики. У науковому

пізнанні деякого предмета (об'єкта) принцип – це вихідне (початкове) теоретичне знання у формі загального судження про властивості або відношення предмета пізнання. Роль і місце принципу як пізнавальної форми в теоретичному пізнанні визначається тим, що він виступає структурним компонентом наукового методу – такої специфічної системи принципів, яка, всебічно відображаючи найбільш загальні й істотні ознаки предмета, визначає тим самим можливі напрямки подальшого, більш детального, його дослідження. Для кращого розуміння специфіки понять «науковий принцип», «науковий метод», додамо до сказаного наступне. Науковий метод – це спеціально розроблений в науковому пізнанні теоретичний (в протилежність експериментально-практичному) засіб, призначений саме для «очищення», десуб'єктивізації предмета пізнання – представлення предмета як об'єкта (об'єктивної реальності). Окремі принципи в методі інтегруються (об'єднуються) в систему у відповідності з характерними і, одночасно, найбільш загальними особливостями предмета пізнання: метод принципово за-

Разом з вивченням інструкції слід провести ретельний огляд приладу і всіх пристроїв до нього.

У результаті вчитель повинен отримати повне уявлення про можливість приладу і сферу його застосування в шкільному фізичному експерименті. Необхідно твердо засвоїти основні експлуатаційні характеристики, правила підготовки приладу до роботи, розташування і призначення органів управління, діапазон можливої зміни робочого режиму, порядок усунення найбільш вірогідних несправностей, специфіку умов зберігання, необхідність профілактичного обслуговування і його періодичність.

Останній етап освоєння приладу – введення в експлуатацію – починається з пробного включення з метою перевірки його працездатності. При цьому перевіряється відповідність його характеристик тим значенням, які наведені в інструкції, вплив органів управління на роботу приладу; оцінюється час, необхідний для виходу приладу в робочий режим (особливо це стосується приладів з електронними лампами).

Потім визначають режим роботи, в якому прилад передбачається використовувати. Роблять це з урахуванням особливостей того виду експерименту, в якому прилад буде задіяний, його технічних характеристик, а також експлуатаційних характеристик приладів, які працюватимуть з ним в одній установці.

Після цього збирають установку і проводять пробні дослідження з метою з'ясування, наскільки прилад узгоджений з іншим обладнанням, визначення послідовності підготовки і методики використання установки під час уроку. Розробляють план уроку, де передбачається її використовувати.

Якщо уроки із застосуванням нового приладу дали той результат, на який розраховував учитель, то освоєння приладу можна вважати завершеним.

#### Список використаних джерел:

1. Восканян А.Г. Кабинет физики средней школы / А.Г. Восканян. – М. : Просвещение, 1982. – 176 с.

2. Гайдучок Г.М. Фронтальный эксперимент з фізики в 7-11 класах середньої школи : посібник для вчителя / Г.М. Гайдучок, В.Г. Нижник. – К. : Радянська школа, 1989. – 175 с.
3. Фронтальный эксперимент з фізики у 6-7 класах : посібник для вчителів / В.С. Кулешов, Б.Л. Тевлін, О.Т. Павлюк. – К. : Радянська школа, 1975. – 103 с.

Ю. М. Мишак, В. Д. Сыротюк

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова

#### ШКОЛЬНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЕМ

В статье рассматривается ознакомления и использования физических приборов при проведении лабораторных и практических работ. Приведенная классификация учебных приборов на типы по виду учебного эксперимента. Рассматриваются особенности учебных физических приборов и разделение их на отдельные группы. Выделяются основные этапы освоения нового учебного прибора. Определяется на сколько новый образец удовлетворяет общим требованиям, предъявляемым к учебным приборам и требованиям, которым должен соответствовать прибор данного типа и группы.

**Ключевые слова:** физический эксперимент, приборы, инструкция, измерение, демонстрационная установка.

Y. M. Myshak, V. D. Syrotiuk

National Pedagogical Dragomanov University

#### SCHOOL PHYSICAL DEVICES AND FEATURES OF THEIR USE BY A TEACHER

The article considers the introduction and use of physical devices in the laboratory and practical work. The classification of the types of training devices by type learning experiment. The features of teaching physical devices and their division into separate groups. There are the main stages of development of a new academic unit. Identified as a new model meets the general requirements that relate to training devices, and requirements to be met by a device of this type and the group.

**Key words:** physical experiment, devices, instruction, measuring, demonstration setting.

Отримано: 18.09.2014

УДК 53(07)+378.14.853

В. І. Нечет

Запорізький національний університет  
e-mail: valerynechet@yandex.ru

#### ДЕДУКТИВНИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ СИСТЕМИ ПРИНЦИПІВ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ

У статті представлені результати досліджень системи принципів навчання фізики в загальноосвітній середній школі. Значна увага приділена аналізу проблеми генезису принципів дидактики. Доведено, що вони є найбільш загальними й істотними теоретичними знаннями особливостей доцільної дидактичної діяльності. По відношенню до існуючих практик навчання фізики дидактичні принципи виступають законами-ідеалами, які вказують напрямки та міру реформування цих практик. Теоретична дедукція системи принципів дидактики фізики включає наступні етапи досліджень: філософський аналіз загальної моделі особистості; аналіз структури мети освіти різних типів особистостей; аналіз системи загальних принципів предметного навчання; конкретизація системи принципів наукового навчання; дедукція системи принципів навчання фізики з урахуванням закономірностей розвитку фізичної науки.

**Ключові слова:** дидактика, принципи дидактики фізики.

**Постановка проблеми.** Добре відомо, що принципи навчання як предмет наукового дослідження – це найбільш дискусійна область сучасної дидактики, що є свідомством теоретичної незрілості останньої. Діапазон дискусійності характеризується вже тим, що серед учених немає згоди в розумінні змісту навіть самого терміну «принцип», не говорячи вже про їх систему, зміст, «походження» тощо. Саме відповіді на подібні питання ми спробуємо дати, всебічно аналізуючи проблему системи принципів дидактики фізики. При цьому будемо враховувати результати наших попередніх досліджень проблеми (див., наприклад, [1]) та матимемо на увазі результати сучасних її дослідників (див., наприклад, [2]). Основна мета роботи – обґрунтування конкретної системи дидактичних принципів фізики, а присутній метод такого обґрунтування є лише один, який доцільно (див. далі) назвати «дедуктивним» методом.

**Виклад основного матеріалу.** Почнемо з необхідного уточнення поняття «принцип», перш ніж переходити до обговорення власне принципів дидактики. У науковому

пізнанні деякого предмета (об'єкта) принцип – це вихідне (початкове) теоретичне знання у формі загального судження про властивості або відношення предмета пізнання. Роль і місце принципу як пізнавальної форми в теоретичному пізнанні визначається тим, що він виступає структурним компонентом наукового методу – такої специфічної системи принципів, яка, всебічно відображаючи найбільш загальні й істотні ознаки предмета, визначає тим самим можливі напрямки подальшого, більш детального, його дослідження. Для кращого розуміння специфіки понять «науковий принцип», «науковий метод», додамо до сказаного наступне. Науковий метод – це спеціально розроблений в науковому пізнанні теоретичний (в протилежність експериментально-практичному) засіб, призначений саме для «очищення», десуб'єктивізації предмета пізнання – представлення предмета як об'єкта (об'єктивної реальності). Окремі принципи в методі інтегруються (об'єднуються) в систему у відповідності з характерними і, одночасно, найбільш загальними особливостями предмета пізнання: метод принципово за-

лежний від предмета, це своєрідне віддзеркалення «диктату» останнього над першим.

Щоб краще зрозуміти співвідношення понять, що позначаються цими термінами, опишемо стисло загальну структуру людської діяльності. Невід'ємними структурними компонентами будь-якої свідомої діяльності є суб'єкт, предмет і мета діяльності: суб'єкт (людина з певною потребою, яку повинен задовольнити той продукт його діяльності, який тут виступає як її мета), поставивши перед собою мету (змінити якість або змінити форму предмета), з допомогою засобів практики, спілкування, мислення перетворює предмет у відповідності з метою. Предмет – це те зовнішнє, або прирівняне до зовнішнього (засобами мислення і спілкування), на що направлена активність суб'єкта. Важливо, що мета – це такий компонент діяльності, який є атрибутивною її ознакою, тобто без поняття мети взагалі втрачається правильне розуміння діяльності як такої.

Зв'язок методу зі структурою діяльності виглядає, в цілому, так. Для досягнення успіху знайомства з установленим на суб'єктивній основі предметом необхідно подолати «об'єктивний опір матеріалу» предмета, тобто необхідно мати спершу хоча б загальні знання, яких повинно бути достатньо, щоб, по-перше, співвіднести предмет з метою (тобто знайти можливість його перетворення саме в потрібний продукт), а по-друге, – забезпечити правильний напрямок подальшого пізнання предмета. Таке початкове знання предмета, необхідне для того, щоб з часом розбудувати план успішної діяльності, називається методом (тобто метод пов'язаний з предметом). Але і знання метода ще недостатньо для успішної діяльності (для реального досягнення мети) – необхідно додатково «озброїтися» масою засобів та процедур їх використання, щоб реально досягти мети діяльності. Зрозуміло, що розвиток засобів діяльності приводить, в кінці кінців, до отримання декількох різних способів досягнення однієї і тієї ж мети певної діяльності на основі єдиного методу.

Поєднуючи сказане з загальним предметом дидактичного пізнання (яким виступає всяка свідомо дидактична діяльність), можна дати наступне поняття принципів навчання (принципів дидактики).

**Принципи дидактики** – це найбільш загальні й істотні теоретичні знання характерних особливостей доцільної дидактичної діяльності, які по відношенню до теорії навчання виступають у ролі структурних компонентів методу, а по відношенню до практики – ідеально-типовими смисловими «масштабами» («еталонами», «законами», «імперативами») проектування доцільних систем навчання. Інтегрована в систему сукупність дидактичних принципів, необхідних для всебічного опису загальної специфіки навчання, виступає **методом загальної дидактики**.

Постає резонне запитання: звідки «беруться» дидактичні принципи? Зрозуміло, що якби їх зміст був би узагальненням якихось «емпіричних закономірностей» різноманітної дидактичної практики, то принципи подібного змісту були б, по суті, генералізованою «консервацією» конкретної історично і культурно обмеженого освітянського досвіду, а будь-яка «наукова» спроба «очистити» їх від цієї обмеженості орієнтирів дала б у результаті банальні сентенції такого невизначеного змісту, які вже ні в якій мірі не можуть виступати компонентами методу дидактики. Так фактично і сталося з принципами так званої «класичної» дидактики і безліччю інших дидактичних «систем».

Дійсно, зміст принципів дидактики повинен відображати практику, але, по-перше, не тільки педагогічну практику (хоча і її також), а всю «практику» розвитку і життєдіяльності сучасної особистості, всі культурні надбання людського розвитку (що значно ширше і «глибше» норм і досвідів освітянських систем), по-друге, синтезуючи багатодисциплінарну інформацію, відображати її на теоретичному рівні наукового узагальнення, на якому «закономірне» фактично постулюється, а не одержується в результаті індуктивних способів узагальнення, а, по-третє, в змісті таких «постулатів» опиратися на загальнолюдські культурні цінності, включаючи кращі («елітні») зразки сучасного культурного розвитку гетерогенної людини. Це означає, що «закономірне» в педагогічних науках

(і в цьому полягає їх специфіка) завжди матиме характерні риси культурного ідеалу, отже, з абстрактно-емпіричного погляду, його повне (абсолютне) практичне здійснення є неможливим. Тому «природним» є використання в формулюваннях теоретичних положень дидактики мовної форми «того, що повинно бути», тобто суджень теоретико-нормативного характеру. З нашої точки зору, не наявні емпіричні дидактичні явища і регулярності виступають критерієм істинності теоретичних положень дидактики, а навпаки, це «істинність» існуючої дидактичної емпірії необхідно критично «перевіряти» за допомогою критерію її смислової «близькості» до дидактичного закону-ідеалу і реформувати існуючу дидактичну практику тим радикальніше, чим більше вона «віддаляється» від «культурно-елітної норми» останнього.

Всебічне теоретичне (на рівні ідеальних типів) відображення культурних цінностей розвитку сучасної особистості сконцентровано в загальній (філософській) моделі ґетерогенної (плюралістичної) особистості (яка включає сукупність всіх шести теоретично можливих ідеальних типів особистостей – естетичного, наукового, правового, політичного, релігійного та морального [1]), а стосовно «шкільного» етапу особистісного розвитку – конкретизовано нами в змісті загальної мети середньої школи – загальноосвітній (початковий) етап різнобічного розвитку особистостей правового, естетичного і наукового типів [1]. Отже, необхідні умови «ідеальної» (максимально ефективної) реалізації окремих компонентів цієї мети в дидактичних системах (дидактичній практиці) і повинні складати зміст дидактичних принципів, необхідна і достатня система яких виступатиме, в такому разі, методом дидактики загальноосвітньої школи. Це і є наша відповідь на запитання, звідки «взяти» дидактичні принципи, або яка їх «природа»: їх зміст як теоретичних суджень «органічно» («ґенетично») пов'язаний зі змістом тих компонентів в структурі мети навчання, умовами реалізації яких принципи дидактики виступають.

У змісті мети загальноосвітньої школи фігурують три форми суспільної свідомості (естетична, наукова та правова), за початковий етап диференційованого розвитку яких школа бере на себе відповідальність. Відповідно до цього виникає потреба ввести необхідне поняття теорії предметного навчання в загальноосвітній школі – поняття навчального предметного циклу як такої системи навчальних предметів, зміст, структура і функціонування якої підпорядковані спільній меті, а саме – розвитку певної форми свідомості учня. У нашій концепції загальної освіти мова йде про необхідність створення трьох предметних циклів – естетичного, наукового і правового, націлених на особистісно релевантний розвиток естетичної, наукової і правової форм свідомості учня, відповідно.

Із структури мети загальноосвітньої школи випливає, що в дидактичних принципах необхідно зафіксувати три класи умов реалізації мети: 1) умови реалізації загальних, характерних для філософії і концепції освіти гетерогенної особистості, задач (змістовних особливостей); 2) умови реалізації задач наукового, естетичного і правового навчання учнів; 3) конкретні умови реалізації перелічених задач засобами окремих навчальних предметів як структурних елементів предметних циклів.

Відповідно, повну систему принципів дидактики середньої школи з необхідністю складають сукупності (підсистеми) дидактичних принципів трьох рівнів конкретності:

1) загальні принципи особистісно орієнтованого предметного навчання, в змісті яких фіксується та мінімальна система загальних вимог до реальних дидактичних систем, без втілення яких неможливо здійснити мету освіти гетерогенної особистості в середній школі;

2) три системи принципів естетичного, наукового і правового навчання, які є конкретизацією системи загальних принципів на основі відповідного додаткового дидактичного принципу, специфічного для конкретного навчального предметного циклу – естетичного, наукового чи правового. Цей додатковий принцип відіграє структуроутворюючу роль у конкретному предметному циклі і його компетенція не виходить за межі цього циклу. Наприклад, для естетичного і наукового навчання такими специ-



фічними принципами виступають принцип естетичності і принцип науковості, відповідно.

3) системи принципів конкретних предметних дидактик, які є предметною конкретизацією принципів відповідних предметних циклів (естетичного, наукового чи правового) на основі дидактичного аналізу конкретної, базисної для навчального предмета, області практичної діяльності людства.

Таким чином, повна система принципів дидактики представляє собою систему принципів трьох рівнів конкретності, ієрархічно між собою структурованих: кожен наступний з цих рівнів є, так би мовити, «змістовною локалізацією» попереднього рівня, який і виступає його «теоретичною основою». По відношенню до практики навчання ця система дидактичних принципів виступає єдиною («монолітною») системою в тому розумінні, що проектування на її основі будь-якої підсистеми дидактичної практики можливе тільки при цілісному врахуванні всього змісту системи, а не лише якоїсь її частини. На рівні дидактичного знання цьому відповідає те, що дійсною теоретичною основою конкретної предметної дидактики виступає система принципів навчання всіх трьох рівнів конкретності (а не тільки – принципів цієї конкретної дидактики).

Загальні (вихідні) принципи дидактики повинні віддзеркалювати характерні («вузлові») моменти загальної мети освіти гетерогенної особистості і загальні необхідні умови і напрямки їх реалізації.

Ми виділяємо систему трьох загальних принципів предметного навчання в загальноосвітній середній школі і формулюємо їх так [1].

1. Принцип особистісної релевантності предметного навчання: система предметного навчання повинна забезпечувати оптимальні умови для різнобічного розвитку особистостей правового, естетичного і наукового типів на основі індивідуальних задатків, нахилів і здібностей, які виявляються в учнів у процесі їх учіння.

2. Принцип різнобічності (системності) предметного навчання: необхідною умовою різнобічного розвитку особистості кожного типу є створення естетичного, наукового і правового навчальних предметних циклів, які, в свою чергу, повинні різнобічно і системно репрезентувати загальну специфіку естетичної, наукової і правової форм суспільної свідомості як духовних регуляторів культурно-художньої, науково-експериментальної і виробничої сфер суспільної практики, відповідно.

3. Принцип культурної структуризації пізнавальної активності учнів: способи, технології і методики предметного навчання повинні мотивувати таку структуру пізнавальної активності (структуру мислення і діяльності) учня, яка б віддзеркалювала сучасну специфіку культурних способів діяльності у відповідних базисних областях продуктивних сфер практики.

Система сформульованих принципів предметного навчання виступає в теорії предметного навчання загальним методом.

Система принципів особистісно орієнтованого наукового навчання повинна зафіксувати систему тих загальних вимог до проектування і реалізації наукових навчальних предметних циклів різних шкільних профілів, які є необхідними умовами успішної реалізації мети наукового навчання в загальноосвітній школі. Мета наукового навчання в загальноосвітній школі – початковий (загальноосвітній) етап особистісно релевантного розвитку наукової форми свідомості учнів наукового, естетичного та правового особистісних типів.

Специфічним (додатковим по відношенню до системи загальних принципів особистісно орієнтованого навчання і змістовно незалежним від неї) принципом наукового навчання (межі застосовності якого строго визначені «діапазоном» навчальних предметів тільки наукового циклу) виступає так званий принцип науковості. Цей принцип, як найбільш характерне для наукового навчання учнів дидактичне знання, є «відкриваючим» принципом в системі принципів наукового навчання: всі інші принципи цієї системи виступають конкретизацією загальних принципів навчання (сформульо-

ваних вище) на критеріальній основі принципу науковості. Зрозуміло, що система принципів особистісно орієнтованого наукового навчання в загальноосвітній середній школі включає всього чотири принципи і може бути представлена в наступному вигляді [1].

1. Принцип науковості навчання: зміст і технології наукового навчання учнів повинні віддзеркалювати специфіку сучасного розвитку наукової форми суспільної свідомості як духовного регулятора наукової сфери суспільної практики.

2. Принцип особистісної релевантності наукового навчання: міра розвитку наукової форми свідомості учня в процесі наукового навчання повинна бути релевантною типу структури його свідомості, тобто наукове навчання:

а) повинно сприяти домінуючому розвитку наукової форми свідомості в учнів наукового особистісного типу (в учнів наукового шкільного профілю);

б) не повинно гальмувати домінуючий розвиток естетичної та правової форм свідомості в учнів естетичного та правового типів, відповідно.

3. Принцип різнобічності (системності) наукового навчання: система навчальних предметів наукового циклу повинна різнобічно репрезентувати як систему природничих, так і систему гуманітарних наук.

4. Принцип наукової структуризації пізнавальної активності учнів: технології і методики наукового навчання повинні мотивувати таку структуру науково-пізнавальної активності учня, яка б відтворювала істотні моменти логіки наукового пізнання предметів природничих і гуманітарних наук, акцентуючи увагу учня на методах наукового пізнання.

Система сформульованих принципів в теорії наукового навчання виступає методом.

Мета фізичної освіти в загальноосвітній школі – особистісно релевантна і скоординована з можливостями всіх дисциплін наукового циклу міра розвитку наукової форми свідомості учнів наукового, правового та естетичного особистісних типів засобами фізичної науки, адекватними загальноосвітньому характеру середньої школи. Закономірні загальні умови реалізації цієї мети фіксуються в системі принципів навчання фізики.

Використовуючи «наукознавчі» (методологічні) знання про фізичну науку (експериментально-теоретичну структурність фізичних знань, постулативний характер відкриття нових фундаментальних знань, революційно-еволюційний характер історичного розвитку фізичних знань тощо) як критерії локально-предметної конкретизації принципів наукового навчання, отримуємо наступну систему принципів особистісно орієнтованого навчання фізики в загальноосвітній школі (систему принципів дидактики фізики) [1].

1. Принцип науковості у навчанні фізики: дійсний розвиток наукової форми свідомості учнів засобами фізичної науки можливий лише за умови, коли зміст і технології навчання фізики репрезентують істотні моменти сучасного наукового розуміння експериментально-теоретичної структурності фізичного знання та закономірностей «добування» нового знання; при реалізації цієї умови фізика забезпечує унікальну можливість найбільш всебічної демонстрації учням експериментально-теоретичного характеру наукового стилю мислення суб'єкта наукового пізнання Природи.

2. Принцип особистісної релевантності фізичної освіти: об'єм фізичної освіти та міра застосування способів і методик фундаментального чи світоглядного навчання в технологіях навчання фізики повинні відповідати критерію особистісної релевантності, тобто: а) забезпечувати можливість формування фундаментальних елементів фізичного стилю мислення в учнів наукового особистісного типу; б) не вступати у протиріччя з цілями формування ненаукових (естетичного і економіко-правового) стилів мислення в учнів естетичного і правового особистісних типів, відповідно;

3. Принцип різнобічності (системності) фізичної освіти: навіть мінімальний об'єм навчання фізики повинен забезпечувати кожному учню можливість сформувати різнобічне

та більш-менш системне уявлення про фізичну науку, а саме, уявлення про: а) експериментально-теоретичну специфіку структури фізичних знань; б) революційно-еволюційний характер розвитку фізичної науки; в) характерні зразки наукової логіки побудови фізичних теорій; г) технологічні та світоглядні «проекції» сучасних фізичних знань;

4. Принцип наукової структуризації пізнавальної активності учнів під час навчання фізики: способи та методики фундаментального навчання фізики повинні забезпечувати мотивацію такої структури науково-пізнавальної активності учня, яка б відтворювала істотні моменти наукової логіки фізичного пізнання в сучасному її розумінні, спричинюючи тим самим посутньо проблемний стиль учіння як необхідної умови формування характерних елементів фізичного стилю мислення.

В дидактиці фізики (в теорії навчання фізики) сформульована система чотирьох принципів виступає методом.

Представлений вище дедуктивний метод обґрунтування системи принципів дидактики фізики можна ілюструвати наступною діаграмою:



**Висновки.** Теоретично обґрунтована в роботі система принципів дидактики фізики може виступити науковим методом розбудови теорії особистісно-орієнтованого навчання фізики в світській деполітизованій загальноосвітній школі. Також наголосимо, що «методичною» основою професійної підготовки вчителя-предметника повинна виступати не методика викладання цього предмета, а теорія предметного навчання як цілісна, хоч і внутрішньо структурована, науково-педагогічна дисципліна: вчитель фізики, наприклад, який не розуміється в загальній специфіці естетичного, наукового і правового навчання, а також в загальноосвітніх цілях навчання гетерогенної особистості, ніколи не зможе бути і дійсно компетентним учителем фізики.

УДК 37.016:53

**К. М. Одарчук**

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: kat@odarchuk.com*

## ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА РІВНІ СТАНДАРТУ

У даній статті розглядаються педагогічні умови розвитку пізнавальної активності старшокласників у процесі навчання фізики на рівні стандарту: цілеспрямоване управління розвитком пізнавальної активності старшокласників на основі відомостей про специфіку структури пізнавальної активності особистості та з урахуванням вікових особливостей учнів; створення зовнішніх і внутрішніх мотивів навчання учнів та стимулів розвитку їх пізнавального інтересу; створення позитивного мікроклімату в шкільному колективі та постійне підтримування емоційно-вольового налаштування учнів. Специфіка організації навчання фізики на рівні стандарту вимагає підвищеної уваги до реалізації рівневої диференціації, оскільки у класі навчаються учні різного рівня знань з фізики, загальної підготовки, можливостей та інтересів. Для розвитку пізнавальної активності учнів необхідно врахувати потреби і можливості кожного учня.

**Ключові слова:** педагогічні умови, пізнавальна активність, навчально-пізнавальна діяльність, міжпредметні зв'язки, самоконтроль.

**Постановка проблеми.** Проблема розвитку активізації пізнавальної активності учнів є однією з головних проблем сучасної школи. Це обумовлено тими змінами, які відбуваються у суспільстві та в системі освіти, зокрема. В умовах інформаційного суспільства вчитель повинен відшукувати

### Список використаних джерел:

1. Нечет В.І. Основи теорії навчання фізики в загальноосвітній середній школі / В.І. Нечет. – Запоріжжя : АО «Мотор Січ», 1997. – 201 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты) : монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М. : Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.

**В. И. Нечет**

*Запорожский национальный университет*

### ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА СИСТЕМЫ ПРИНЦИПОВ ДИДАКТИКИ ФИЗИКИ

В статье представлены результаты исследований системы принципов обучения физике в средней школе. Значительное внимание уделяется анализу проблемы генезиса принципов дидактики. Доказано, что они являются наиболее общими и существенными теоретическими знаниями особенностей целевой дидактической деятельности. По отношению к существующей практике обучения физике дидактические принципы выступают законами-идеалами, которые указывают направления и меру реформирования этой практики. Теоретическая дедукция системы принципов дидактики физики включает следующие этапы исследований: философский анализ общей модели личности; анализ структуры цели образования для различных типов личностей; анализ системы общих принципов предметного обучения; конкретизация системы принципов научного обучения; дедукция системы принципов обучения физике с учетом методологических знаний о закономерностях развития физической науки.

**Ключевые слова:** дидактика, принципы дидактики физики.

**V. I. Nечet**

*Zaporizhya national university*

### DEDUCTIVE METHOD OF ANALYSIS SYSTEM OF PRINCIPLES OF DIDACTICS OF PHYSICS

The article presents the results of investigations system principles of teaching physics at secondary high school. Considerable attention is paid to the analysis of the problems of Genesis of didactics. It is proved that they are the most common and significant theoretical knowledge features target didactic activity. In relation to existing practices of learning physics didactic principles advocate laws and ideals that indicate directions and the measure reforming these practices. Theoretical deduction system principles of didactics of physics involves the following steps: a philosophical analysis of the general model of personality; analysis of the structure of the goal of education for different types of personalities; analysis of the index system of teaching general principles; application of the principles of scientific training; deductive systems principles of learning physics with regard the regularities of the development of physical science.

**Key words:** didactics, principles of didactics of physics.

*Отримано: 18.05.2014*

нові форми роботи з учнями, а отже, і нові шляхи збудження їх пізнавальної активності. Пізнавальна активність відображає особисте ставлення учня до знань у сфері пізнавальних цінностей, є складовою об'єктивного закономірного процесу навчання як активного процесу пізнання, важливим фак-

та більш-менш системне уявлення про фізичну науку, а саме, уявлення про: а) експериментально-теоретичну специфіку структури фізичних знань; б) революційно-еволюційний характер розвитку фізичної науки; в) характерні зразки наукової логіки побудови фізичних теорій; г) технологічні та світоглядні «проекції» сучасних фізичних знань;

4. Принцип наукової структуризації пізнавальної активності учнів під час навчання фізики: способи та методики фундаментального навчання фізики повинні забезпечувати мотивацію такої структури науково-пізнавальної активності учня, яка б відтворювала істотні моменти наукової логіки фізичного пізнання в сучасному її розумінні, спричинюючи тим самим посутньо проблемний стиль учіння як необхідної умови формування характерних елементів фізичного стилю мислення.

В дидактиці фізики (в теорії навчання фізики) сформульована система чотирьох принципів виступає методом.

Представлений вище дедуктивний метод обґрунтування системи принципів дидактики фізики можна ілюструвати наступною діаграмою:



**Висновки.** Теоретично обґрунтована в роботі система принципів дидактики фізики може виступити науковим методом розбудови теорії особистісно-орієнтованого навчання фізики в світській деполітизованій загальноосвітній школі. Також наголосимо, що «методичною» основою професійної підготовки вчителя-предметника повинна виступати не методика викладання цього предмета, а теорія предметного навчання як цілісна, хоч і внутрішньо структурована, науково-педагогічна дисципліна: вчитель фізики, наприклад, який не розуміється в загальній специфіці естетичного, наукового і правового навчання, а також в загальноосвітніх цілях навчання гетерогенної особистості, ніколи не зможе бути і дійсно компетентним учителем фізики.

УДК 37.016:53

**К. М. Одарчук**

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: kat@odarchuk.com*

## ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА РІВНІ СТАНДАРТУ

У даній статті розглядаються педагогічні умови розвитку пізнавальної активності старшокласників у процесі навчання фізики на рівні стандарту: цілеспрямоване управління розвитком пізнавальної активності старшокласників на основі відомостей про специфіку структури пізнавальної активності особистості та з урахуванням вікових особливостей учнів; створення зовнішніх і внутрішніх мотивів навчання учнів та стимулів розвитку їх пізнавального інтересу; створення позитивного мікроклімату в шкільному колективі та постійне підтримування емоційно-вольового налаштування учнів. Специфіка організації навчання фізики на рівні стандарту вимагає підвищеної уваги до реалізації рівневої диференціації, оскільки у класі навчаються учні різного рівня знань з фізики, загальної підготовки, можливостей та інтересів. Для розвитку пізнавальної активності учнів необхідно врахувати потреби і можливості кожного учня.

**Ключові слова:** педагогічні умови, пізнавальна активність, навчально-пізнавальна діяльність, міжпредметні зв'язки, самоконтроль.

**Постановка проблеми.** Проблема розвитку активізації пізнавальної активності учнів є однією з головних проблем сучасної школи. Це обумовлено тими змінами, які відбуваються у суспільстві та в системі освіти, зокрема. В умовах інформаційного суспільства вчитель повинен відшукувати

### Список використаних джерел:

1. Нечет В.І. Основи теорії навчання фізики в загальноосвітній середній школі / В.І. Нечет. – Запоріжжя : АО «Мотор Січ», 1997. – 201 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты) : монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М. : Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.

**В. И. Нечет**

*Запорожский национальный университет*

### ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА СИСТЕМЫ ПРИНЦИПОВ ДИДАКТИКИ ФИЗИКИ

В статье представлены результаты исследований системы принципов обучения физике в средней школе. Значительное внимание уделяется анализу проблемы генезиса принципов дидактики. Доказано, что они являются наиболее общими и существенными теоретическими знаниями особенностей целевой дидактической деятельности. По отношению к существующей практике обучения физике дидактические принципы выступают законами-идеалами, которые указывают направления и меру реформирования этой практики. Теоретическая дедукция системы принципов дидактики физики включает следующие этапы исследований: философский анализ общей модели личности; анализ структуры цели образования для различных типов личностей; анализ системы общих принципов предметного обучения; конкретизация системы принципов научного обучения; дедукция системы принципов обучения физике с учетом методологических знаний о закономерностях развития физической науки.

**Ключевые слова:** дидактика, принципы дидактики физики.

**V. I. Nечet**

*Zaporizhya national university*

### DEDUCTIVE METHOD OF ANALYSIS SYSTEM OF PRINCIPLES OF DIDACTICS OF PHYSICS

The article presents the results of investigations system principles of teaching physics at secondary high school. Considerable attention is paid to the analysis of the problems of Genesis of didactics. It is proved that they are the most common and significant theoretical knowledge features target didactic activity. In relation to existing practices of learning physics didactic principles advocate laws and ideals that indicate directions and the measure reforming these practices. Theoretical deduction system principles of didactics of physics involves the following steps: a philosophical analysis of the general model of personality; analysis of the structure of the goal of education for different types of personalities; analysis of the index system of teaching general principles; application of the principles of scientific training; deductive systems principles of learning physics with regard the regularities of the development of physical science.

**Key words:** didactics, principles of didactics of physics.

*Отримано: 18.05.2014*

нові форми роботи з учнями, а отже, і нові шляхи збудження їх пізнавальної активності. Пізнавальна активність відображає особисте ставлення учня до знань у сфері пізнавальних цінностей, є складовою об'єктивного закономірного процесу навчання як активного процесу пізнання, важливим фак-

тором необхідності активної діяльності учнів у пізнанні, а також показником якості навчально-пізнавальної діяльності старшокласників, їх спрямованості на ефективне опанування знань та способів діяльності.

**Аналіз.** У старшій школі вивчення фізики здійснюється на засадах профільної диференціації, як це пропонується у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти. Структурування змісту фізичної освіти і диференціація вимог до його засвоєння реалізується завдяки навчальним програмам різних рівнів відповідно до визначених профілів. На рівні стандарту курс фізики орієнтована на світоглядне сприйняття фізичної реальності, розуміння основних закономірностей плину фізичних явищ і процесів, уявлення про фізичний світ, його основні теоретичні засади і методи пізнання, усвідомлення ролі фізичних знань у житті людини і суспільному розвитку.

Цим спричинені інноваційні зміни в організації навчання фізики в школі, зокрема створення такої атмосфери навчання, яка б стимулювала активність особистості, пробуджувала її до творчості і саморозвитку, відповідала пізнавальним потребам і можливостям кожного. Загальні питання цієї проблеми досліджували Л. Аристова, П. Атаманчук, Л. Виготський, М. Галагузова, В. Корнєєв, Л. Косяк, Н. Крохіна, О. Кабанова-Меллер, Л. Лісіна, С. Максименко, О. Матюшкін, В. Моляко, В. Крутецький, І. Романенко, С. Рубінштейн, І. Сальник, Н. Тализіна, Т. Шамова, Г. Щукіна та ін. психологи і педагоги.

**Метою** статті є виокремлення основних педагогічних умов розвитку пізнавальної активності старшокласників у процесі навчання фізики на рівні стандарту.

**Виклад основного матеріалу.** На основі аналізу методологічних, психологічних та педагогічних засад розвитку пізнавальної активності учнів старшої профільної школи, особливостей структури пізнавальної активності особистості в процесі навчання і з урахуванням специфіки курсу фізики для рівня стандарту нами були встановлені основні педагогічні умови розвитку пізнавальної активності старшокласників у процесі вивчення фізики на рівні стандарту. Розкриємо коротко зміст і обґрунтуємо важливість кожної з них.

1. *Цілеспрямоване управління розвитком пізнавальної активності старшокласників на основі відомостей про специфіку структури пізнавальної активності особистості та з урахуванням вікових особливостей учнів.*

Пізнавальна активність учнів проявляється у діяльності як послідовність процесів отримання навчальної інформації, її аналізу, застосування у внутрішньому світі суб'єкта та відповідної реакції. Пізнавальна діяльність відбувається у вигляді двостороннього взаємозалежного процесу: діяльності вчителя з організації пізнавальної діяльності учнів та особистої самореалізації учня. Результатом зусиль учителя має стати перетворення спеціально організованої пізнавальної діяльності учня в його власну пізнавальну активність. Здатність учнів до пізнавальної діяльності дозволяє їм ефективно здійснювати навчання як під керівництвом учителя, так і самостійно.

Педагогічне управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів – це система цілеспрямованої взаємодії учасників освітнього процесу, в результаті якої здійснюється узгодження його компонентів для досягнення мети навчання. Управління є важливим і невід'ємним компонентом дидактичного процесу. Основними складовими управлінської діяльності є планування, мотивація, організація, координація, контроль. Вчителю насамперед потрібно усвідомити поставлену перед ним проблему – поставити управлінське завдання. Далі, відповідно до поставленої мети, вивчити особливості об'єкта управління – навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення фізики, а потім сформулювати суть і характер можливих управлінських дій.

Мета розвитку пізнавальної активності учнів у процесі навчання фізики на рівні стандарту – розвиток засобами фізики як навчального предмета цілісної, життєво компетентної особистості, що здатна застосовувати фізичні знання у процесі пізнання та в практичній діяльності.

Завдання вчителя так здійснювати управління пізнавальною діяльністю старшокласників, щоб вони бачили прояви співпраці, а не опікування. Вчитель має допомогти учню стати активним суб'єктом власної діяльності. Для цього слід *урізноманітнувати форми і методи навчання фізики.*

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року серед основних завдань визначено підвищення ефективності навчально-виховного процесу на основі впровадження досягнень психолого-педагогічної науки, педагогічних інновацій, інформаційно-комунікаційних технологій [5]. З латинського інновація – це зміна, оновлення, введення нового. У педагогіці – це нововведення, що поліпшує хід і результати навчально-виховного процесу. Стосовно організації навчання фізики розглядатимемо такі загальні інновації:

- використання ІКТ у різних формах навчання фізики;
- інтегровані та інші нетрадиційні уроки, лекції, семінари тощо;
- інтерактивне навчання фізики.

Методи, застосовані під час навчання фізики, мають відображати методи фізики як науки, де дослідження проводять теоретично й експериментально. У навчальному процесі теоретичний метод реалізується при ознайомленні й трактуванні основних понять, законів і теорій, експериментальний – у різних видах навчального фізичного експерименту. Теоретичний метод пізнання передбачає такі етапи: спостереження явищ або відновлення їх у пам'яті; аналіз і узагальнення фактів; окреслення проблеми; висування гіпотези; теоретичні висновки із гіпотези. Основну роль у цьому методі відіграє формулювання проблеми та висування гіпотези, яка є здогадкою, виникає інтуїтивно, а не з'являється як логічний наслідок. Експериментальний метод тісно пов'язаний з теоретичним і охоплює формулювання завдань експерименту; висування робочої гіпотези; розроблення методу дослідження й проведення експерименту; спостереження й вимірювання; систематизацію одержаних результатів; аналіз і узагальнення експериментальних даних; висновки про достовірність робочої гіпотези [4, с. 13].

Аналіз методичної літератури та власний досвід роботи свідчать, що до методів та прийомів, що спрямовані на розвиток пізнавальної активності учнів під час вивчення фізики, можна віднести: метод евристичної бесіди; метод доцільних задач; метод проблемного викладу; дослідницький метод.

На сучасному етапі розвитку системи шкільної освіти широко впроваджуються інтерактивне навчання, суть якого полягає у взаємодії суб'єктів навчання. Методи інтерактивного навчання розглядаються в контексті особистісно-орієнтованих технологій, зокрема ігрових технологіях.

*Використання інформаційно-комунікаційних технологій.* Інформаційно-комунікаційні технології – це оригінальні технології (методи, засоби, способи) створення, передавання і збереження навчальних матеріалів та інших інформаційних ресурсів освітнього призначення, а також організації і супроводу навчального процесу (традиційного, електронного, дистанційного, мобільного) за допомогою телекомунікаційного зв'язку та комп'ютерних систем та мереж, що цілеспрямовано, систематично й послідовно впроваджуються в педагогічну практику з метою підвищення якості освіти [9]. На основі аналізу літератури [3], [8], [1], [6] та власного досвіду роботи ми виокремили основні напрями застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі з фізики: навчально-інформаційні програми; програми-тренажери з розв'язування задач; програми тестового контролю навчальних досягнень; програми моделювання певних фізичних явищ і дослідів; ігрові програми, що передбачають опанування фізичного матеріалу учнями шляхом залучення їх до різноманітних ігрових ситуацій; дистанційне навчання тощо.

Використання інформаційних технологій спричинило якісні зміни у проведенні навчальних експериментів:

1. За допомогою комп'ютера створюються можливості для дослідження різних проявів фізичного світу безвідносно до штучно визначених розділів навчального курсу фізики.

2. Експеримент набуває пошукового характеру. Можна багато разів змінювати умови протікання процесів, що до-

сліджуються, і за допомогою комп'ютера щоразу спостерігати зміни на графіку.

3. У віртуальній лабораторії старшокласники можуть самостійно проводити складні досліди та експерименти.

*Адекватний і своєчасний контроль за навчально-пізнавальною діяльністю учнів і відповідний корегувальний вплив.* Важливою складовою управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів у процесі навчання фізики та розвитком їх пізнавальної активності є контрольні-оцінювальні заходи. Серед них поточне усне та письмове опитування, самостійні роботи, тести, контрольні роботи, заліки тощо. Від систематичного контролю та наступної корекції знань і умінь старшокласників залежить рівень навчальних досягнень учнів з фізики і, як наслідок, рівень пізнавальної активності у подальшому навчанні.

2. *Створення зовнішніх і внутрішніх мотивів навчання учнів та стимулів розвитку їх пізнавального інтересу.* Потреба та мотив навчання визначають лише потенційну активність учнів. Правильне мотивування (вибір методів, прийомів та засобів навчання, при якому враховуються певні психологічні особливості учнів) є надійним фундаментом у навчанні та базою для подальшого розвитку інтересу та пізнавальної активності. Для того щоб потенційна активність переросла у функціонуючу активність (реалізовану активність), слід велику увагу приділяти здійсненню і функціонуванню у свідомості учнів цілепокладання стосовно навчання фізики, особистісних пізнавальних процесів, навчальної діяльності та саморозвитку.

На думку О. Савченко, зміст цілепокладання відображається у триєдиній меті уроку, яка конкретизує можливості розвитку, навчання і виховання учнів на матеріалі певного предмета, під час вивчення певних розділів, тем. Найближчі цілі фігурують на кожному уроці й відображають конкретні результати, яких мають досягти учні; проміжні стосуються засвоєння навчального розділу або теми; віддалені стосуються формування здібностей до засвоєння наукових надбань, досягнень людської духовності і культури, ціннісних орієнтацій, соціального досвіду. Найзагальніші цілі полягають у формуванні широких пізнавальних потреб і мотивів, повноцінної навчальної діяльності (уміння вчитися), розвитку наукового мислення; перспективні – розвитку здібностей у певній сфері (літературі, лінгвістиці, математиці тощо), самоконтролю, волі, акуратності, мислення тощо [7].

Активність учнів у навчанні фізики стимулюється усвідомленням мети навчання, що постає перед ним зовні (від учителя, батьків, навколишнього середовища тощо), прийняттям її та трансформацією у власні цілі. Наприклад, вивчаючи фізику на рівні стандарту і маючи мету (наполягання батьків) вступити у медичний університет, учень формулює низку цілей, які стосуються Зовнішнього незалежного оцінювання: добре знати формули, вміти розв'язувати різного виду задачі з фізики, розуміти фізичні процеси, вміти будувати і читати графіки фізичних залежностей тощо. Таке цілепокладання безумовно сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів. Зміст основного навчального матеріалу з фізики є важливим стимулом для збудження пізнавального інтересу учнів. Для підсилення цієї функції пропонуємо насичувати зміст фізичними дослідженнями, розкривати красу фізичних закономірностей, показувати практичне застосування набутих знань тощо. За таких умов уроки стають цікавими, насиченими, сприяють розвитку пізнавальної активності учнів.

*Використання відомостей з історії фізики.* Матеріали з історії фізики мають велике значення у навчанні фізики в школі, особливо на рівні стандарту. А саме: а) освітнє – допомагають з'ясувати роль і місце фізики в практичній діяльності людей; б) виховне – збуджують інтерес та любов до предмету, потяг до наукової творчості, критичне відношення до нових фактів; в) розвиваюче – є ключем для розуміння логіки побудови наукових теорій. Факти з історії фізики доцільно використовувати на уроках і в позаурочний час. Запорука успіху полягає у вдалому використанні елементів історії фізики таким чином, щоб вони органічно зливалися з поданням навчального матеріалу. Пропонуємо використовувати такі форми введення історії нау-

ки у навчання фізики: історичні відступи на уроках, бесіди від 2-3 до 8-10 хв.; повідомлення історичних відомостей, органічно поєднаних з теорією чи задачами; спеціальні уроки, що стосуються з історії фізики (Наприклад, «Зародження і розвиток фізики як науки», 10 клас); проведення експериментів, що увійшли в історію фізики; історико-математичні вечори та конференції, тематика яких пов'язана з історією фізики; організація спеціальної історичної газети з фізики; домашні твори та реферати учнів; проектна діяльність історичного спрямування; бесіди, лекції, доповіді вчителя або запрошених наукових робітників.

*Реалізація внутрішніх і міжпредметних зв'язків фізики з іншими предметами.* В сучасних умовах наукової інтеграції особливо важливим фактором системного формування змісту навчального предмета, який засвоюється у формі фактів, уявлень, понять, закономірностей і теорій, а також структури предмета є міжпредметні зв'язки. Встановлюючи внутрішні зв'язки фізики та зв'язки фізики з іншими предметами, учні узагальнюють, синтезують, встановлюють причинно-наслідкові зв'язки, ознайомлюються з новими фактами і термінами тощо. Все це сприяє розвитку мотиваційної та когнітивної сфери особистості учня, світоглядних висновків, активізації різних видів діяльності учнів тощо.

3. *Створення позитивного мікроклімату в шкільному колективі та постійне підтримування емоційно-вольового налаштування учнів.* Розрізняють позитивні (радість, гордість, впевненість тощо) і негативні (невпевненість, страх тощо) види емоцій у навчанні. Разом з волею учня емоції впливають на можливості реалізації у них мотивів, поставлених цілей, формування інтересу та його розвитку. Позитивна емоційна атмосфера на уроці є одним з важливих факторів розвитку активізації пізнавальної діяльності школярів. Якщо навчання набуває активного творчого характеру, то це особливо сприятливо впливає на емоційну сферу учнів, викликає почуття радості та задоволення, сприяє підвищенню інтересу до пізнавальної діяльності. Важливим є сприяння та цінування вчителем активності учнів у навчальному процесі.

Для створення позитивного мікроклімату в шкільному колективі та підтриманні емоційно-вольового налаштування учнів доцільно використовувати прийом зацікавлення, що, впливаючи на почуття учня, сприяє створенню позитивного настрою до навчання та готовності до активної діяльності в усіх учнів незалежно від їх знань, здібностей та інтересів. Цікаву інформацію доцільно використовувати як своєрідну розрядку напруженої обстановки в класі під час вянення великого за обсягом або об'єктивно важкого навчального матеріалу. З цією метою використовують цікаві приклади (епізоди з життя вчених-фізиків, задачі з несподіваними відповідями, неправильне використання фізичних законів у побуті, приказки, прислів'я, загадки тощо). Позитивний мікроклімат на уроці створюють приклади, що сприяють формуванню ціннісних орієнтацій на життєстверджувальному позитивному змісті, а не на критиці й негативі явищ навколишньої світу. У сучасних підручниках таких прикладів є багато. Головне вчасно звернути на них увагу учнів. Добре, якщо вчитель буде добирати й інші приклади ефективного використання фізики та залучати учнів до такої діяльності.

*Стимулювання учнів до самоконтролю та самовизначення, а також до здійснення інших рефлексійних актів.* У процесі навчання фізики важливо не тільки озброювати учнів певним запасом знань, способів дій, а й формувати у них критичне ставлення до своїх можливостей і успіхів, учити контролювати власні дії у навчально-пізнавальній діяльності. Особливо важливими рефлексивними актами є самоконтроль і самооцінка.

Самоконтроль – усвідомлена регуляція людиною своєї поведінки і діяльності для забезпечення відповідності їх результатів поставленим цілям, вимогам, нормам, правилам. Мета самоконтролю полягає у попередженні помилкових дій, операцій та виправленні їх [2]. Набуті в школі стійкі навички самоконтролю сприяють правильній та своєчасній оцінці діяльності в майбутньому, визначаючи відповідальне ставлення людини до роботи, правильну самооцінку, організованість.

Самооцінка – це судження людини про міру наявності у неї тих чи інших якостей, властивостей, у співвідношенні їх з певним еталоном, зразком. Самооцінка – це прояв оцінного ставлення людини до себе [2]. Оцінка особистістю самої себе і своїх можливостей є важливим регулятором її поведінки. Самооцінка впливає на ефективність діяльності учня і подальший розвиток його особистості. Від неї залежать критичність, вимогливість до себе, ставлення до успіхів і невдач.

*Уможливлення вибору учнями індивідуальної траєкторії навчання та розвитку.* Специфіка організації навчання фізики на рівні стандарту вимагає підвищеної уваги до реалізації рівневої диференціації, оскільки у класі навчаються учні різного рівня знань з фізики, загальної підготовки, можливостей та інтересів. Для розвитку пізнавальної активності учнів необхідно врахувати потреби і можливості кожного учня.

**Висновки.** З цією метою доцільно розробляти та впроваджувати індивідуальну траєкторію навчання фізики для конкретного учня. Створення індивідуальної траєкторії навчання передбачає моніторинг навчальних досягнень учнів, планування навчальної діяльності, реалізацію індивідуальних планів, демонстрацію особистих освітніх продуктів, оцінювання досягнення цілей, корекцію планів. Індивідуальну освітню траєкторію доцільно рекомендувати як для найсильніших, так і для слабших учнів. Для учнів, що мають високий рівень навчальних досягнень, індивідуальна траєкторія може бути пов'язана з підготовкою до ЗНО, участю в МАН, конференціях тощо.

**Перспективи подальшого розвитку.** Дотримання розглянутих педагогічних умов у процесі навчання фізики на рівні стандарту сприяє розвитку пізнавальної активності учнів у процесі вивчення фізики в старшій школі. Побудована на основі цих педагогічних умов методика успішно реалізована на практиці та може бути використана вчителями фізики, методистами та студентами фізико-математичних факультетів педагогічних та класичних університетів. Подальші дослідження можуть здійснюватися в таких напрямках:

- 1) методика розвитку пізнавальної активності учнів основної школи в процесі вивчення фізики та інших навчальних дисциплін;
- 2) розвиток пізнавальної активності учнів у процесі вивчення фізики в старшій школі на академічному чи профільному рівні.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики [Текст] : [монографія] / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
3. Мендерецький В. Удосконалення експериментальної підготовки студентів на основі нових інформаційних технологій [Текст] / Мендерецький В., Дмитрук С., Шуліка В. // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2011. – № 4 (Ч. 2).
4. Методика навчання фізики у старшій школі : навчальний посібник / за ред. В.Ф. Савченка. – К. : Академія, 2011. – 296 с.
5. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>
6. Одарчук К.М. Мультимедійні технології на уроках фізики / К.М. Одарчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [ред. кол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управ-

ління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 234-235.

7. Савченко О.Я. Уміння вчитися як ключова компетентність загальної середньої освіти [Текст] / О.Я. Савченко // Компетентнісний підхід в освіті: світовий досвід та українські перспективи. – К. : «К.І.С.», 2004. – С.34-46, с. 157.
8. Сальник І.В. Проблеми використання електронних засобів навчального призначення в системі шкільного фізичного експерименту / І.В. Сальник // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи : збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [ред. кол.: Н.С. Побірченко (гол. ред.) та ін.]. – Умань : ФОП Жовтий О.О., 2014. – Вип. 48. – 320 с.
9. Триус Ю.В. Інноваційні технології навчання у вищій школі / Ю.В. Триус // Сучасні педагогічні технології в освіті / Черкаський державний технологічний університет : X Міжвузівська школа-семінар. – Х., 2012. – 52 с.

**К. М. Одарчук**

*Национальный педагогический университет  
имени М.П. Драгоманова*

#### **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ НА УРОВНЕ СТАНДАРТА**

В статье рассматриваются педагогические условия развития познавательной деятельности старшеклассников в процессе изучения физики на стандартном уровне: целевое управление развитием познавательной активности старшеклассников на основании данных о специфике структуры познавательной активности личности и с учетом возрастных особенностей учеников; создание внешних и внутренних мотивов обучения учащихся и стимул развития их познавательного интереса; создание позитивного микроклимата в школьном коллективе и постоянная поддержка эмоционально-волевого настроя учащихся. Специфика организации изучения физики на стандартном уровне требует повышенного внимания к реализации уровневой дифференциации, в связи с тем, что в классе обучаются учащиеся с разным уровнем знаний по физике, общей подготовки, возможностей и интересов. Для развития познавательной активности учащихся необходимо учесть потребности и возможности каждого ученика.

**Ключевые слова:** педагогические условия, познавательная активность, научно-познавательная деятельность, межпредметные связи, самоконтроль.

**К. М. Odarchuk**

*National Pedagogical Dragomanov University*

#### **PEDAGOGICAL CONDITIONS OF THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY OF SENIOR PUPILS IN THE PROCESS OF STUDYING PHYSICS ON THE STANDARD LEVEL**

This article discusses the pedagogical conditions of the development of cognitive activity of senior pupils in the process of studying physics on standard level: focused management of cognitive activity of seniors based on information about the specific structure of the cognitive activity of the individual and age-appropriate for students; creation of external and internal motives of studying and incentives to develop pupils' cognitive interests; creation a positive climate in the school community and constant maintenance of emotional and wilful settings of students. The specificity of organization of teaching physics at standard level requires more attention to the realization of tiered differentiation, as in the classroom learn students with different levels of knowledge of physics, general training, capabilities and interests. For the development of the cognitive activity of pupils should consider the needs and capabilities of each student. Taking into account age-appropriate for students.

**Key words:** pedagogical conditions, cognitive activity, teaching and learning activities, interdisciplinary connections, self-control.

*Отримано: 14.08.2014*

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: povedat@mail.ru

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ» В УНІВЕРСИТЕТІ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті висвітлено роль, місце і дидактичне значення інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення курсу безпеки життєдіяльності в університеті; обґрунтовано необхідність інформатизації навчання студентів; розглянуто основні аспекти впровадження інформаційних технологій в навчальний процес курсу безпеки життєдіяльності; розкрито особливості застосування мультимедійних технологій у контексті вивчення тематики зазначеного курсу; окреслено вимоги, які стоять перед викладачем у підготовці до занять з використанням комп'ютерних технологій. Обґрунтовано основні напрямки використання інформаційних технологій під час лекційних, практичних, семінарських занять та самостійної роботи студентів.

**Ключові слова:** удосконалення процесу навчання, курс безпеки життєдіяльності, інформаційно-комунікаційні засоби, студент, університет.

Інформатизація є перспективним шляхом до економічного, соціального та освітнього розвитку суспільства. Інформаційні потоки, які з кожним днем зростають, потребують осмислення та структурування людським інтелектом. Не винятком з цих глобальних процесів є і виховання та освіта студентів з безпечної життєдіяльності, яка за останні десятиліття значно змінилась та набула нового змісту. Дисципліна «Безпека життєдіяльності» стала необхідною в сучасних умовах інтенсивного розвитку урбанізації, техногенного навантаження та надзвичайних ситуацій, які з великою частотою виникають сьогодні в Україні. Актуальність даного питання має місце у сучасному освітньому середовищі, адже сьогодні якісне викладання дисциплін не може здійснюватися без використання засобів і можливостей, які надають комп'ютерні технології та Інтернет.

У зв'язку з вище сказаним, особливого значення набуває переорієнтація мислення сучасного викладача на усвідомлення принципово нових вимог до його педагогічної діяльності, готовність використовувати ІКТ як допоміжний навчальний ресурс. Законами України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Про освіту», Національною доктриною розвитку освіти України в XXI столітті та іншими офіційними документами передбачається забезпечення ефективного впровадження і використання інформаційно-комунікаційних технологій на всіх освітніх рівнях усіх форм навчання [6].

Під терміном «нові інформаційні технології» розуміємо впровадження нових підходів до навчально-виховного процесу, що орієнтований на розвиток інтелектуально творчого потенціалу людини з метою підвищення його ефективності, завдяки застосуванню сучасних технічних засобів [3].

Жива комунікація невід'ємна від інформаційних технологій, тому на сучасному етапі розвитку технічних програмних засобів інформаційних технологій їх називаємо інформаційно-комунікаційними.

ІКТ спрямовані на те, щоб дати якомога більше інформації студенти отримували за допомогою цифрових навчальних засобів. До сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання належать: Інтернет-технології, мультимедійні програмні засоби, офісне та спеціалізоване програмне забезпечення, електронні посібники та підручники, системи комп'ютерного супроводу навчання.

**Метою статті** є висвітлення ролі, місця і дидактичного значення інформаційно-комунікативних технологій у процесі вивчення курсу безпеки життєдіяльності в університеті.

ІКТ торкаються всіх сфер діяльності людини, але, мабуть, найбільш сильний позитивний вплив вони мають на освіту, оскільки відкривають можливості впровадження абсолютно нових методів викладання і навчання. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті визначається багатьма чинниками.

По-перше, впровадження ІКТ у сучасну освіту суттєво прискорює передавання знань і накопиченого технологічного та соціального досвіду людства не тільки від покоління до покоління, а й від однієї людини до іншої.

По-друге, сучасні ІКТ, підвищуючи якість навчання й освіти, дають змогу людині успішніше й швидше адаптува-

тися до навколишнього середовища, до соціальних змін. Це дає кожній людині можливість одержувати необхідні знання як сьогодні, так і в постіндустріальному суспільстві.

По-третє, активне й ефективне впровадження цих технологій в освіту є важливим чинником створення нової системи освіти, що відповідає вимогам ІС і процесу модернізації традиційної системи освіти.

Важливість і необхідність впровадження ІКТ у навчання обґрунтовується міжнародними експертами і вченими. Проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі присвячені дослідження таких науковців, як В.Ю. Биков, Я.В. Булахова, Жук Ю.О., В.Ф. Заболотний, Г.О. Козлакова, О.А. Міщенко, О.П. Пінчук, В.П. Сергієнко, О.В. Шестопал та ін. [4; 5; 6; 7].

Випускники вищих навчальних закладів повинні орієнтуватися в широкому колі проблем, які стосуються передусім особистої безпеки та безпеки їхнього оточення. Тому підготовка бакалаврів і спеціалістів є процесом, спрямованим на формування безпечно-культурної особистості, що усвідомлює зміст понять «безпека» та «небезпека», володіє знаннями про психофізіологічні, соціально-політичні, природні та техногенні небезпеки, здатна приймати виважені рішення, може впроваджувати заходи щодо збереження життя та здоров'я, здатна управляти небезпечними процесами та явищами. Майбутній вчитель має володіти набором компетенцій, які передбачають впровадження здоров'єзберігаючих технологій навчання, технологій «успіху від навчання».

Зазначені завдання можливо вирішити за допомогою впровадження новітніх методів і засобів навчання в університеті, складовою яких є інформатизація освіти. Інформаційні засоби навчання дають змогу створити нове навчальне середовище, яке здатне підвищити якість освіти, долучитися до світового інформаційного простору. І в цьому середовищі наголос робиться на розвиток навичок, мислення, творчості. Використання комп'ютерних технологій і мультимедіа розширює можливості навчального процесу, забезпечує нові шляхи подання інформації в галузі безпеки життєдіяльності, дає можливість для вивчення власних ідей та проєктів [7].

Електронні засоби навчання дозволяють продемонструвати процеси та змодельовати явища, за якими неможливо спостерігати протягом одного заняття або які несуть небезпеку для здоров'я та життєдіяльності людини. Наприклад, комп'ютерні та мультимедійні засоби при вивченні теми «Ризик – як кількісна оцінка небезпеки» дають змогу студентам більш глибоко зрозуміти природу досліджуваних природних чи техногенних явищ і процесів; змодельовати такі небезпечні фактори, як вражаюча дія ударної хвилі, електромагнітного імпульсу та інших чинників; розрахувати ймовірність виникнення потенційних джерел небезпек; оцінити ступінь ризику; спрогнозувати умови виникнення небезпечних ситуацій та провести відповідні розрахунки. Використання комп'ютера під час вивчення дисципліни також дає змогу студентам самостійно, чи разом з викладачем складати навчальні та контрольні тести, логічні ланцюжки, тренувальні вправи, діаграми, графіки, супроводжувати лекційні заняття презентаціями, виконувати практичні і самостійні роботи, використовувати Інтернет-ресурси тощо.

У процесі навчання безпеки життєдіяльності одну з найважливіших ролей відіграє наочність матеріалу, що вивчається. Вченими фізіологами доведено, що майже 95% інформації людина отримує за допомогою зорового аналізатора. Таким чином, чим наочніше представлений матеріал, що вивчається, тим краще він запам'ятовується студентами.

В останні роки в навчальному процесі широко використовують сучасні інформаційні технології, зокрема мультимедійні презентації. За допомогою комп'ютерної програми можна розробити навчальні електронні додатки, які стануть якісним унаочненням матеріалу, що вивчається. Однією з активних форм навчання безпеки життєдіяльності, яка передбачає використання комп'ютерних технологій, є створення мультимедійного реферату або презентації. Мультимедійні презентації також можуть використовуватися для пояснення нової теми, контролю знань, як засіб інформації в індивідуальній та самостійній роботі студента. Ці технології дозволяють по-новому використовувати текстову, звукову, графічну і відеоінформацію при організації навчальної та виховної роботи, підвищують інтерес, стимулюють пізнавальну активність студентів, їх дослідницьку роботу. Студенти відходять від зубріння, усвідомлено засвоюючи знання з безпеки життєдіяльності.

Основні напрямки використання інформаційних технологій під час вивчення курсу безпеки життєдіяльності в університеті зображаємо на рис. 1.

Під час вивчення техногенних та природних надзвичайних ситуацій доцільно на лекції продемонструвати студентам фрагменти відеосюжетів про руйнівну дію природних стихій, правила поведінки у надзвичайних ситуаціях. Під час вивчення теми «Перша долікарська допомога у надзвичайних ситуаціях» недостатньо продемонструвати студентам малюнки, на яких зображено способи зупинки різних видів кровотечі, надання штучного дихання, чи непрямого масажу серця. Відповідні відеосюжети, зняті професійними лікарями швидкої допомоги є викладені у глобальну мережу для загального користування. В них також вказуються типові помилки, які часто зустрічаються у теоретичних матеріалах з надання долікарської допомоги. Так, за допомогою відеофрагментів під час вивчення вищезгаданої теми можна наочно продемонструвати:

- послідовність дій у разі надання першої допомоги потерпілому при різних видах ушкоджень;
- методику проведення штучного дихання та непрямого масажу серця;
- методи зупинки кровотечі різного характеру, правила використання джгута;
- використання підручних засобів для надання першої долікарської допомоги;
- методи та засоби обробки ран при механічних ушкодженнях, опіках та обмороженнях;
- правила накладання шин при переломах;
- послідовність надання допомоги при окремих специфічних ураженнях (наприклад, викликаних дією електричного струму, блискавки, вибуху, пожежі, при утопленні та ін.).

**Організація самостійної роботи** з безпеки життєдіяльності за допомогою інформаційних технологій також має певні переваги над традиційними формами роботи, оскільки:

- забезпечує оптимальну для кожного конкретного студента послідовність, швидкість сприйняття матеріалу,

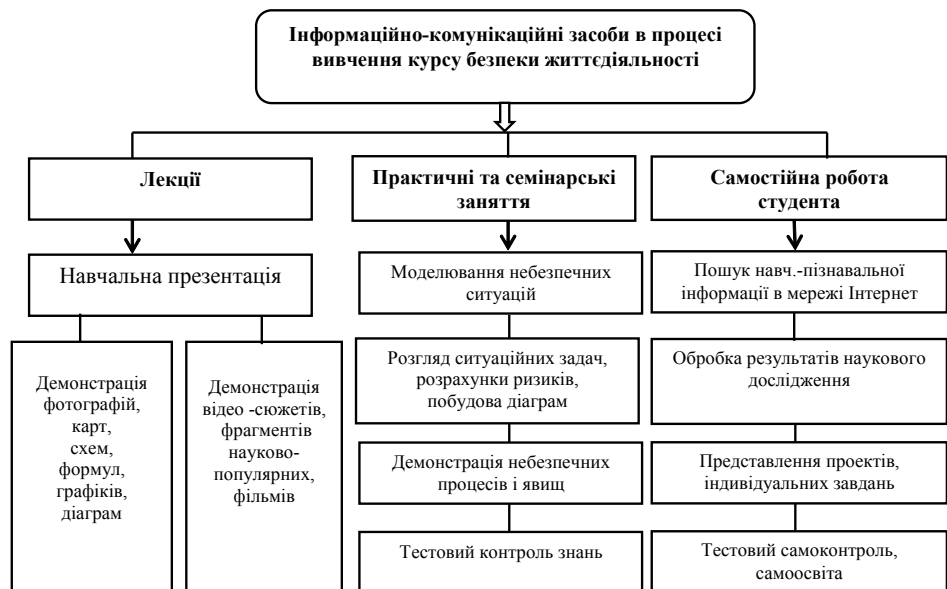


Рис. 1. Використання інформаційно-комунікаційних засобів на різних видах занять з безпеки життєдіяльності

можливість самостійної організації чергування вивчення теорії, розбору прикладів, методів розв'язання ситуаційних задач тощо;

- формує навички аналітичної і дослідницької діяльності;
- забезпечує можливість самоконтролю якості здобутих знань;
- заощаджує час студента, необхідний для вивчення курсу.

Крім того, за допомогою електронних видань, на основі спеціально розроблених комп'ютерних програм можна реалізувати різні види контролю. Це з одного боку – знімає частину навантаження з викладача, а з іншого – підсилює ефективність і своєчасність контролю за якістю діяльності студента.

Проте до використання інтернет-ресурсів під час підготовки до занять з безпеки життєдіяльності чи самостійної роботи студента потрібно підготувати, що передбачає розв'язання наступних завдань: ознайомлення з основними видами ресурсів, які можуть використовуватися при підготовці до занять з безпеки життєдіяльності; формування досвіду їх пошуку і добору відповідно до конкретних завдань; вироблення системи оцінювання їх ефективності; мотивація до їх активного використання при підготовці до занять з безпеки життєдіяльності і створення банку цих ресурсів; актуалізація потреби самостійно опанувати нові інтернет-ресурси, з метою підвищення якості своєї підготовки з безпеки життєдіяльності [6; 7].

Для ефективного використання в навчальному процесі сучасних ІКТ викладач повинен володіти певними специфічними вміннями:

- застосовувати ІКТ в підготовці, аналізі, коригуванні навчального процесу, управлінні навчальним процесом і навчально-пізнавальною діяльністю студентів;
- добирати найраціональніші методи і засоби навчання, враховувати індивідуальні особливості студентів, їх нахили і здібності;
- ефективно поєднувати традиційні методичні системи навчання з новими ІКТ [4].

Отже, використання ІКТ визнано одним із пріоритетних напрямків удосконалення освітніх систем. Поєднання освіти з цими технологіями дозволяє активізувати аналітичну діяльність студентів, поглибити демократизацію методики викладання безпеки життєдіяльності, краще розкрити творчі можливості студентів. Застосування запропонованих у статті технологій навчання особливо актуальним є сьогодні, коли постійно зростають потоки нової інформації, а кількість навчальних годин на вивчення безпеки життєдіяльності залишається без змін.

Перспективні напрямки дослідження вбачаємо у створенні електронних навчальних додатків до кожної теми лекційних та семінарських занять з безпеки життєдіяльності.



## Список використаних джерел:

1. Безпека життєдіяльності та охорона праці (практичний курс) : навчально-методичний посібник / Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. – 2-е вид., стереотипне. – Кам'янець-Подільський : Думка, 2013. – 136 с.
2. Величко С. П. Методика викладання безпеки життєдіяльності : навчальний посібник / Величко С.П., Царенко І.Л., Царенко О.М. – К. : Хіт, 2008. – 318 с.
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник / С.У. Гончаренко. – 2-е вид., доп. і випр. – Рівне : Волинські обереги, 2011. – 522 с.
4. Вплив нової інформаційної технології на зміст освіти / Жалдак М.І., Морзе Н.В., Олійник А.Г., Рамський В.С. // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі : зб. наук. праць. – К. : Знання, 1991.
5. Заболотний В.Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики : автореф. дис. ... докт. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / В.Ф. Заболотний. – К., 2010. – 38 с.
6. Коваль Т.І. Підготовка викладачів вищої школи: інформаційні технології у педагогічній діяльності : навч.-метод. посіб. / Т.І. Коваль. – К. : Вид. центр НЛТУ, 2009. – 380 с.
7. Кобилянський В. Використання інтернет-технологій у процесі вивчення безпеки життєдіяльності [Електронний ресурс] / В. Кобилянський, С. Дембіцька. – Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua/in>

Т. П. Поведа

Каменець-Подільський національний університет  
імені Івана ОгієнкаСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗУЧЕНИЯ КУРСА  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»  
В УНИВЕРСИТЕТЕ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННО-  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙВ статье освещена роль, место и дидактического значения  
информационно-коммуникационных технологий в процессе

изучения курса безопасности жизнедеятельности; обоснована необходимость информатизации обучения студентов; рассмотрены основные аспекты внедрения информационных технологий в учебный процесс курса «безопасность жизнедеятельности» в университете; раскрыты особенности мультимедийных технологий в контексте изучения тематики данного курса. Обоснованы основные направления использования информационных технологий во время лекций, практических и семинарских занятий, самостоятельной работы студентов.

**Ключевые слова:** совершенствование, курс безопасности жизнедеятельности, информационно-коммуникационные средства, студент, университет.

Т. П. Поведа

Kamianets-Podilskiy Ivan Ohienko National University

IMPROVEMENT OF LEARNING PROCESS OF «LIFE  
SAFETY» COURSE AT THE UNIVERSITY BY MEANS OF  
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

The article highlights the role, place and didactic value of ICT in the learning process of «Life Safety» course at the university; provides objectives of education normalization necessity; observed the basic aspects in implementation of information technologies into the learning process of the course on «Life Safety»; described specifics of using multimedia technologies in the context of the mentioned subject; outlines the requirements, that the teacher is facing in preparing for the classes with using computer technologies; provided basics of main directions in using information technologies during the lectures, practical seminars and individual studies. Practical usage of information and communication technologies helps to improve or partially replace in the study process such classical methods of teaching as oral presentation of educational material (lecture, story telling, explanation), visual and practical methods of teaching, methods of knowledge consolidation, self-study methods.

**Key words:** improvement, Life Safety course, information and communication tools, student, university.

Отримано: 12.09.2014

УДК 372.853:53

Т. М. Попова

Керченський державний морський технологічний університет  
e-mail: [popovatn@mail.ru](mailto:popovatn@mail.ru)ДИДАКТИЧНА ПІДТРИМКА ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ  
ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Одним із пріоритетних напрямків розвитку системи освіти в Україні в процесі її гуманізації і гуманітаризації є звернення до національних і загальнолюдських цінностей, постійне підвищення якості освіти, оновлення змісту фізичної освіти та форм організації навчально-виховного процесу. Як наслідок, велику роль і значення набуває культурно-історична компонента змісту фізичної освіти в школі, реалізація якої є практичним засобом гуманізації і гуманітаризації навчально-виховного процесу з фізики.

У статті розкрито напрямки розвитку дидактичної підтримки процесу практичного впровадження культурно-історичної складової змісту навчання фізики в школі на засадах використання культурно-історичного принципу, що реалізує взаємодію особистості з наукою і культурою суспільства. Тим самим зміст фізичної освіти збагачується культурно-історичними, національними, етнічними, етичними і т.д. компонентами.

**Ключові слова:** процес гуманізації і гуманітаризації фізичної освіти, навчально-виховний процес із фізики, зміст фізичної освіти, культурно-історичний дидактичний принцип, культурно-історична складова змісту навчання фізики.

На початку ХХІ сторіччя головним чинником реформування світової освіти виступає переорієнтація суспільства на гуманістичні перетворення як у науково-технічній, так і соціокультурній сферах життєдіяльності Української держави, що знайшло відображення у «Національній доктрині розвитку освіти», «Державній національній програмі «Освіта» («Україна ХХІ століття»), законах України «Про освіту» та ін. Державними документами визначені головні освітні завдання, спрямовані на розвиток гармонійної особистості, її гуманістичне і культурне виховання та опанування науковими, практичними і суспільно-значущими знаннями. Саме людина – її особистість, неповторність, індивідуальність – зайняла центральне місце в сучасній освіті.

Всебічна підтримка українським суспільством і провітництвом ідей гуманізму висвітила **проблему** дидактичного розвію ідей гуманізації і гуманітаризації й їх практичного впровадження до шкільної фізичної освіти. Наукові і ціннісні орієнтації фізичної освіти на введення учнів у на-

уку, як складову культури, є тими засобами реалізації гуманістичних цілей всіх етапів навчально-виховного процесу, які розкривають і розвивають гуманізаційний і гуманітаризаційний потенціал сучасної фізичної освіти.

Провідні українські та закордонні дидакти і методисти фізики П.С. Атаманчук, М.Ф. Бойко, О.І. Бугайов, М.В. Голово, С.У. Гончаренко, В.Р. Ляшенко, С.С. Каменецький, Є.В. Коршак, І.Я. Лернер, О.І. Ляшенко, А.І. Павленко, Н.С. Пуришева, В.Ф. Саченко, М.І. Садовий, П.І. Самойленко, О.В. Сергєєв, В.П. Сергієнко, М.М. Скаткін, Б.А. Сусь, В.О. Сухомлинський, В.Д. Шарко, М.І. Шут, Р.М. Щербаков та інші у своїх працях відзначають, що процеси гуманізації і гуманітаризації є сучасними орієнтирами розвитку методики фізики. Фахівці дедалі більше висвітлюють і обговорюють питання методичних підходів і напрямів реалізації гуманної педагогіки у навчально-виховному процесі з фізики. Методологічним, психолого-педагогічним підґрунтям сучасного розвитку науково-методичних процесів гуманізації

## Список використаних джерел:

1. Безпека життєдіяльності та охорона праці (практичний курс) : навчально-методичний посібник / Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. – 2-е вид., стереотипне. – Кам'янець-Подільський : Думка, 2013. – 136 с.
2. Величко С. П. Методика викладання безпеки життєдіяльності : навчальний посібник / Величко С.П., Царенко І.Л., Царенко О.М. – К. : Хіт, 2008. – 318 с.
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник / С.У. Гончаренко. – 2-е вид., доп. і випр. – Рівне : Волинські обереги, 2011. – 522 с.
4. Вплив нової інформаційної технології на зміст освіти / Жалдак М.І., Морзе Н.В., Олійник А.Г., Рамський В.С. // Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі : зб. наук. праць. – К. : Знання, 1991.
5. Заболотний В.Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики : автореф. дис. ... докт. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / В.Ф. Заболотний. – К., 2010. – 38 с.
6. Коваль Т.І. Підготовка викладачів вищої школи: інформаційні технології у педагогічній діяльності : навч.-метод. посіб. / Т.І. Коваль. – К. : Вид. центр НЛТУ, 2009. – 380 с.
7. Кобилянський В. Використання інтернет-технологій у процесі вивчення безпеки життєдіяльності [Електронний ресурс] / В. Кобилянський, С. Дембіцька. – Режим доступу: <http://www.kspu.kr.ua/in>

Т. П. Поведа

Каменець-Подільський національний університет  
імені Івана ОгієнкаСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗУЧЕНИЯ КУРСА  
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»  
В УНИВЕРСИТЕТЕ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННО-  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙВ статье освещена роль, место и дидактического значения  
информационно-коммуникационных технологий в процессе

изучения курса безопасности жизнедеятельности; обоснована необходимость информатизации обучения студентов; рассмотрены основные аспекты внедрения информационных технологий в учебный процесс курса «безопасность жизнедеятельности» в университете; раскрыты особенности мультимедийных технологий в контексте изучения тематики данного курса. Обоснованы основные направления использования информационных технологий во время лекций, практических и семинарских занятий, самостоятельной работы студентов.

**Ключевые слова:** совершенствование, курс безопасности жизнедеятельности, информационно-коммуникационные средства, студент, университет.

Т. П. Поведа

Kamianets-Podilskiy Ivan Ohienko National University

IMPROVEMENT OF LEARNING PROCESS OF «LIFE  
SAFETY» COURSE AT THE UNIVERSITY BY MEANS OF  
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

The article highlights the role, place and didactic value of ICT in the learning process of «Life Safety» course at the university; provides objectives of education normalization necessity; observed the basic aspects in implementation of information technologies into the learning process of the course on «Life Safety»; described specifics of using multimedia technologies in the context of the mentioned subject; outlines the requirements, that the teacher is facing in preparing for the classes with using computer technologies; provided basics of main directions in using information technologies during the lectures, practical seminars and individual studies. Practical usage of information and communication technologies helps to improve or partially replace in the study process such classical methods of teaching as oral presentation of educational material (lecture, story telling, explanation), visual and practical methods of teaching, methods of knowledge consolidation, self-study methods.

**Key words:** improvement, Life Safety course, information and communication tools, student, university.

Отримано: 12.09.2014

УДК 372.853:53

Т. М. Попова

Керченський державний морський технологічний університет  
e-mail: [popovam@mail.ru](mailto:popovam@mail.ru)ДИДАКТИЧНА ПІДТРИМКА ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ  
ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ

Одним із пріоритетних напрямків розвитку системи освіти в Україні в процесі її гуманізації і гуманітаризації є звернення до національних і загальнолюдських цінностей, постійне підвищення якості освіти, оновлення змісту фізичної освіти та форм організації навчально-виховного процесу. Як наслідок, велику роль і значення набуває культурно-історична компонента змісту фізичної освіти в школі, реалізація якої є практичним засобом гуманізації і гуманітаризації навчально-виховного процесу з фізики.

У статті розкрито напрямки розвитку дидактичної підтримки процесу практичного впровадження культурно-історичної складової змісту навчання фізики в школі на засадах використання культурно-історичного принципу, що реалізує взаємодію особистості з наукою і культурою суспільства. Тим самим зміст фізичної освіти збагачується культурно-історичними, національними, етнічними, етичними і т.д. компонентами.

**Ключові слова:** процес гуманізації і гуманітаризації фізичної освіти, навчально-виховний процес із фізики, зміст фізичної освіти, культурно-історичний дидактичний принцип, культурно-історична складова змісту навчання фізики.

На початку ХХІ сторіччя головним чинником реформування світової освіти виступає переорієнтація суспільства на гуманістичні перетворення як у науково-технічній, так і соціокультурній сферах життєдіяльності Української держави, що знайшло відображення у «Національній доктрині розвитку освіти», «Державній національній програмі «Освіта» («Україна ХХІ століття»), законах України «Про освіту» та ін. Державними документами визначені головні освітні завдання, спрямовані на розвиток гармонійної особистості, її гуманістичне і культурне виховання та опанування науковими, практичними і суспільно-значущими знаннями. Саме людина – її особистість, неповторність, індивідуальність – зайняла центральне місце в сучасній освіті.

Всебічна підтримка українським суспільством і провітництвом ідей гуманізму висвітила **проблему** дидактичного розвію ідей гуманізації і гуманітаризації й їх практичного впровадження до шкільної фізичної освіти. Наукові і ціннісні орієнтації фізичної освіти на введення учнів у на-

уку, як складову культури, є тими засобами реалізації гуманістичних цілей всіх етапів навчально-виховного процесу, які розкривають і розвивають гуманізаційний і гуманітаризаційний потенціал сучасної фізичної освіти.

Провідні українські та закордонні дидакти і методисти фізики П.С. Атаманчук, М.Ф. Бойко, О.І. Бугайов, М.В. Голово, С.У. Гончаренко, В.Р. Ляшенко, С.С. Каменецький, Є.В. Коршак, І.Я. Лернер, О.І. Ляшенко, А.І. Павленко, Н.С. Пуришева, В.Ф. Саченко, М.І. Садовий, П.І. Самойленко, О.В. Сергєєв, В.П. Сергієнко, М.М. Скаткін, Б.А. Сусь, В.О. Сухомлинський, В.Д. Шарко, М.І. Шут, Р.М. Щербаков та інші у своїх працях відзначають, що процеси гуманізації і гуманітаризації є сучасними орієнтирами розвитку методики фізики. Фахівці дедалі більше висвітлюють і обговорюють питання методичних підходів і напрямів реалізації гуманної педагогіки у навчально-виховному процесі з фізики. Методологічним, психолого-педагогічним підґрунтям сучасного розвитку науково-методичних процесів гуманізації

та гуманітаризації фізичної освіти й їх практичної реалізації в навчанні є культурно-історична теорія пізнання (Дж. Брунер, С.Б. Кримський, В.М. Мейзерський, Б.О. Парахонський та ін.) і культурно-історична теорія мислення (Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, О.М. Леонтьєв та ін.), які складають альтернативу ще недавньої політизації і заідеологізованості навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі.

Аналіз методологічної та методичної літератури, а також вивчення практичного досвіду навчання фізики у загальноосвітній школі дозволяє зробити висновок, що у численних значущих за теоретичними і прикладними результатами роботах поза увагою залишається проблема комплексного теоретичного дослідження та практичного впровадження гуманізації та гуманітаризації фізичної освіти як результату і педагогічно організованого процесу, що створює передумови для навчання та розвитку високогуманної, інтелектуально розвинутої, культурно вихованої особистості.

Зазначимо, що фізичні знання, як наукові знання взагалі, – це елементи культури, отримання яких приводить до глибокого усвідомлення учнями значення науки і загальної культури в нашому житті. У цьому сенсі процес навчання фізики супроводжується діяльністю вчителя, який розкриває дидактичні можливості культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти на уроках та у позакласній роботі. Метою реалізації цієї компоненти у розвитку сучасної фізичної освіти, і освіти в цілому, є входження України до єдиного культурного простору, формування та зміцнення інтелектуального, культурного, соціального та науково-технічного потенціалу України, як складової Європи, згідно з принципами і завданнями Болонського процесу (І.О. Вакарчук, В.Г. Кремень та ін.). Досягнення цієї мети лежить через визначення й дотримання важливих дидактичних принципів історизму і культуровідповідності (культурно-історичної рефлексії фізики, як навчальної дисципліни, встановлення оптимальних зв'язків між фізичним знанням та його значущості, ролі в розвитку світової, європейської, національної, регіональної історії і культури) фізичної освіти. Як наслідок, велику роль і значення набуває культурно-історична компонента змісту фізичної освіти у загальноосвітній школі, реалізація якої є практичним засобом гуманізації і гуманітаризації навчально-виховного процесу з фізики.

Таким чином, **метою** даної роботи є розкриття напрямків розвитку дидактичної підтримки процесу практичного впровадження культурно-історичної складової змісту навчання фізики в школі на засадах використання культурно-історичного дидактичного принципу.

На основі визначення змісту курсу фізики загальноосвітньої школи, аналізу «Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти», «Програм для загальноосвітніх навчальних закладів: Фізика. Астрономія», підручників фізики для 7-12 класів різних років видання, у тому числі сучасних українських підручників, нами виокремлено **основні компоненти змісту навчання фізики в загальноосвітній школі**: природничо-наукова, теоретична, практична, експериментальна, політехнічна, технологічна, культурно-історична. Усі компоненти є рівноправними, взаємозв'язаними та взаємозалежними ланками змісту фізичної освіти. Виділяючи в практиці навчання одну з них, можна втратити головну ідею отримання освіти – глибоке усвідомлення учнями значущості наукових (фізичних) знань, опанування методами культурно-наукового пізнання довкілля та соціально-життєвого простору в процесі отримання освіти і формування загальної культури особистості.

Практичне використання наукового знання в усіх галузях людської життєдіяльності: промисловість, будівництво, транспорт, судноплавство, енергетика, машинобудування, культура, мистецтво й т.д. дає учням уявлення про технічну діяльність як частину культури. Політехнічна і технологічна компоненти змісту навчання фізики яскраво демонструють взаємозв'язок розвитку науки і технічної культури тих епох, про які ведеться мова в підручниках. З іншого боку, техніка і технології є переконливими показниками рівня культурно-наукового розвитку суспільства в усі епохи існування людини. Досягнення науки і техніки входять до широкого контексту культури і соціального розвитку суспільства.

Отже, політехнічна і технологічна компоненти відносяться до складових культурно-історичної компоненти змісту навчання фізики школі, тому можна визначити, що **фізичні знання культурно-історичної спрямованості** – це не лише уявлення про сутність культури, закономірності її розвитку, періодизацію тощо, а перш за все знання про історію, генезу фізики і фізичних теорій як історію науки і культури людства та їх значення, вплив і прикладну спрямованість у матеріальній і духовній культурі людства різних епох. Такі знання впливають на формування світогляду і світосприйняття особистості, її сприйняття національно-культурних особливостей техніки, технологій, мистецтва, моральності, професійної етики, здібності до аналізу й узагальнення процесів і тенденцій сучасного соціокультурного середовища.

У фізичній освіті величезний гуманізаційний і гуманітаризаційний потенціал і відповідні прикладні можливості має реалізація загальнонаукового **принципу історизму** – метод наукового пізнання, про який доцільно говорити, коли досліджувані явища мають історію свого розвитку, що треба знати та зрозуміти їх сутність.

У часи колишнього СРСР заідеологізований принцип історизму в суспільстві, освіті, науці, культурі розглядався крізь призму марксистсько-ленінської філософії, з позицій історичного матеріалізму. Вільний від заідеологізованості й принципу партійності зміст сучасної фізичної освіти в загальноосвітній школі в процесі альтернативної реалізації його культурно-історичної компоненти призваний здійснювати освітні завдання формування світогляду учнів, незалежного від догматичних переконань і класових поглядів.

У сучасних умовах принцип історизму у навчанні фізики дістає повноти, розширення і нового розвитку, вимагає пошуку нетрадиційних шляхів реалізації культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти, що дозволяє його розглядати, на відміну від «радянського» періоду в цілому, в ході досліджень загальної і національної культури та їхнього впливу як на розвиток методики фізики, так і на розвиток загальнолюдських і національних цінностей.

Розгляд фізичного об'єкту через призму історичної діалектики дає можливість зробити висновок про необхідність використання оновленого принципу історизму як визначального фактору у реалізації культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти в загальноосвітній школі.

З точки зору розвитку сучасної дидактики фізики оновлений принцип історизму можна уточнити як **культурно-історичний принцип**, який у процесі навчання фізики допомагає учням цілісно зрозуміти, що сприйняття світу полягає в усвідомленні його розвитку і становлення. Тобто, науковий і культурний світогляд особистості формується не тільки під час вивчення фізичних явищ і законів, що їх пояснюють, а й у процесі неперервного розгляду явищ із врахуванням їх минулого розвитку, вивчення життєтворчості вчених і винахідників у взаємозв'язку з розвитком інших природних явищ, а також світової, європейської і національної культури, історичних епох, динаміки розвитку техніки і технологій, сучасних досягнень фізичної науки.

Розгляд знань культурно-історичної спрямованості в змісті сучасної фізичної освіти, які дозволяють вирішити завдання гуманізації і гуманітаризації освіти, досить часто відбувається недостатньо та безсистемно, а також відокремлено від культурно-історичного принципу у навчанні фізики. Саме тому нами визначено напрямки різноманітних фізичних знань культурно-історичної спрямованості, що використовуються вчителем фізики в процесі реалізації культурно-історичного принципу.

Культурно-історичний принцип встановлює напрями реалізації культурно-історичної складової у змісті фізичної освіти в історичному розвитку, які взаємопов'язані, взаємообумовлені і не мають чіткого розмежування: предметний світ світової, європейської і національної культури діяльності людини у матеріальній і духовній сферах складають суб'єкти, творці і носії світової і національної культури у фізиці і техніці та розробляють технології виготовлення артефактів матеріальної та духовної світової і національної культури, формують професійну культуру.

Іншим шляхом реалізації культурно-історичного принципу у змісті навчання фізики в загальноосвітній школі є розгляд артефактів світової, національної, художньої та науково-технічної культури – найкращого прикладного використання досягнень фізичної науки. Новий фізичний матеріал викликає зацікавленість і пізнавальний інтерес учнів під час виконання проєктів, написання рефератів, створення наративних композицій: з дослідження історії наукового відкриття, з усвідомлення діалектичного розвитку розуміння суті фізичного відкриття, з історії використання фізичного відкриття в техніці, його значення для сучасних технологій; з дослідження біографії вченого, з дослідження особистісних якостей вченого, з узагальнення знань про життєдіяльність вченого.

Реалізація культурно-історичного принципу забезпечує паралельне і взаємопов'язане вивчення питань історії розвитку фізики, техніки та світової культури в їх діалозі, як прикладного застосування наукового знання в науково-технічній і соціокультурній практиці людства. Певною мірою процес навчання фізики є вивченням модельного відображення явищ довкілля і природи у мисленні людини. Це відображення знаходиться у постійному русі так само, як у постійному розвитку знаходяться фізика і техніка. Урахування динамічності розвитку фізичної науки і технічної культури в процесі впровадження культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти приводить до рефлексії і відтворення шляхів наукового пізнання учнями в модельному відображенні, тобто, у вигляді особисто ними відтворених культурно-історичних аналогів, створених артефактів.

Досягнення позитивних результатів навчання фізики в процесі реалізації культурно-історичної компоненти змісту шкільної освіти залежить від тих методичних шляхів, які вибирають учителя з урахуванням психолого-педагогічних особливостей учнівського колективу і матеріальних умов навчального закладу. Одним з таких шляхів реалізації культурно-історичної компоненти змісту шкільної фізичної освіти є широке використання у навчальному процесі з фізики, при створенні новітніх підручників фізики (або при створенні методичного забезпечення до підручників) наративів (розповідь учителя, самостійна робота з текстом підручника, переказ учнем навчального матеріалу, фізичний твір, коментований розв'язок фізичної задачі, її переформулювання, постановка підзадач і оригінальних задач, постановка фізичної проблеми під час демонстрації досліду, формулювання висновків до виконаної лабораторної роботи, підготовка й написання повідомлення, реферату, навчального проєкту і т.п., метою яких є розвиток науково-культурно-творчого мислення учнів на рівні діалогів із учителем, із іншими учнями або з різноманітними інформаційними джерелами під час навчання фізики). За посередництвом наративної композиції культурно-історична компонента змісту фізичної освіти буде доповнювати фізичні абстрактні знання знаннями про історію відкриттів законів природи та їх авторів, відповідні епохи людської цивілізації, про історію розвитку фізики і прикладного використання у розвитку техніки та їх значення для суспільства, людської цивілізації – знаннями культурно-історичної спрямованості.

Ще одним практичним шляхом реалізації культурно-історичної компоненти змісту навчання фізики в загальноосвітній школі є впровадження спецкурсів за вибором «Історія фізики і розвиток технічної культури» у варіативній складовій навчального плану. Впровадження циклу курсів (або одного з них) до навчально-виховного процесу демонструє учням, що фізика – є не лише «сховищем» законів, дослідів, задач. У змісті програми циклу спецкурсів за вибором знаходять відображення ті складові науки і культури, які перетворюють навчальну дисципліну – фізику на предмет зацікавленого пошуку наукової істини. Тим самим фізична освіта виконуватиме не тільки світоглядну, а й соціальну функцію у вихованні майбутніх громадян України засобами використання в своєму змісті культурно-історичних знань.

Культурно-історична компонента змісту навчання фізики всебічно реалізується під час: проведення уроків різноманітних типів; використання культурно-історичного потенціалу навчальних екскурсій, у тому числі міжпредметних регіональних екскурсій; використання елементів музейної педагогіки та

культурно-історичних віртуальних діалогів видатних фізиків, інженерів, винахідників; відтворення історично значущих дослідів на уроках фізики та виконання лабораторних робіт; написання рефератів і виконання творчо-пошукових проєктів; відтворення і використання культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки; складання і розв'язання фізичних задач.

Зміст фізичної освіти являє собою систему знань, вмінь, навичок, найбільш оптимальних у досягненні цілей і задач навчання, і, в тому числі, соціокультурних. Водночас зміст освіти, закладений в освітніх програмах, оснований на принципі єдності логічного і історичного. Тобто, якщо змінюються економічні, соціокультурні, історичні умови існування суспільства, то змінюється зміст фізичної освіти, а також вимоги до знань, вмінь, навичок учнів. Змістом освіти взагалі і змістом фізичної освіти зокрема обов'язково враховуються сучасні культурні, наукові, технічні і технологічні тенденції розвитку суспільства, його вимоги до майбутніх громадян як і в усї часи та епохи існування просвітництва і освіти.

Сучасним змістом фізичної освіти передбачається одноразове навчання, виховання і розвиток учнів на уроках фізики. Але зміст фізичної освіти не висвітлює засобів і методів навчання, виховання і розвитку висококультурної людини з емоційно-ціннісним ставленням до громадських процесів, які проходять у національному і світовому суспільстві. Такі методи вчитель фізики застосовує з урахуванням психолого-педагогічних особливостей та захоплень учнів у класі, умов конкретного навчального закладу, профілю навчання тощо.

Педагогічні методи навчання учнів на уроках фізики, які мають конкретний культурно-виховний і дидактичний смисл, взаємопов'язані з процесом реалізації культурно-історичної компоненти фізичної освіти, де: здійснюються і поглиблюються взаємозв'язки фізичної освіти із спадщиною національної, європейської і світової культури; зміст і форми фізичної освіти насичуються культурно-історичними, національними, етнічними, етичними і т.д. компонентами; проходить становлення особистості та індивідуальності учня в культурно-історичному середовищі школи, спілкуванні з учителем фізики як на уроці, так і у позакласній роботі; виявляється культуровідповідна функція навчання; змінюються освітні технології навчання фізики, які відповідають новим культурним ідеям світового суспільства і спрямовані на їх реалізацію (ідеї Болонської конвенції і пов'язані з ними ріст національної свідомості і гордості, загальної, наукової і інформаційної культури, людяності – гуманізму).

Освітні функції фізичної освіти, які висвітлюють практичний і навчально-виховний потенціал культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти в процесі передачі соціального, наукового і культурного досвіду людства від покоління до покоління, виявляються в методологічній, пізнавальній, культурологічній, розвивальній (культуростворчій), виховній (морально-виховній, духовно-виховній, аксіологічній) та екокультурній функціях. Освітні функції навчально-виховного процесу з фізики виконують значну роль у формуванні культурно-наукового світогляду, сприяють збереженню національних, етнічних культурних традицій та формують в учнів здібності до їх саморозвитку, впливають на емоційно-ціннісне ставлення до суспільно-історичних феноменів.

Окрім того, урахування психологічних, ментальних, національних, етнічних та інших особливостей і захоплень учнів у класі, умов конкретного навчального закладу, профілю навчання, сучасних культурних, наукових, технічних, технологічних тенденцій розвитку суспільства, вимог до майбутніх громадян України організує духовну, моральну, часову, логічну, культурологічну природні основи уроку. Властиві уроку фізики природні сутності постійно взаємодіють, перебувають у тісній єдності. Природа кожного, окремо взятого уроку фізики співпадає із природою різних аспектів навчально-пізнавальної та пошуково-творчої діяльності. Тим самим використання у навчально-виховному процесі культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти розширює дидактичні можливості засобів і методів навчання висококультурної, творчої та інформативно грамотної особистості. Саме так реалізуються освітні і дидактичні культуровідповідні можливості навчання фізики, оновлюються освітні технології

навчання фізики, сприяючи розвитку ідей Болонської конвенції та розвитку національної освіти.

**Висновки.** Оновлений принцип історизму як культурно-історичний дидактичний принцип навчання фізики органічно пов'язаний із методами розгляду культурно-історичної компоненти у сучасній фізичній освіті, що сприяє одночасному формуванню науково-культурного і гуманістичного світогляду учнів. Широке використання культурно-історичного принципу реалізує взаємодію особистості з наукою і культурою суспільства, чим виявляється дидактична підтримка процесу практичного впровадження культурно-історичної складової змісту навчання фізики в школі.

Упровадження фізичних знань культурно-історичної спрямованості з використанням різноманітних методів, форм і засобів навчання фізики сприяє вчителю враховувати ментальні, психологічні, вікові, етнічні особливості учнів конкретного класу та освітні ресурси навчального закладу, спрямовує його роботу на засвоєння учнями не тільки теоретичного змісту відкриттів, законів, їх пояснень, на усвідомлення ними культурної значущості фізичної науки у прикладних технічних застосуваннях.

Перелік методів, форм і засобів реалізації культурно-історичної компоненти змісту навчання фізики в загальноосвітній школі є відкритим для наукових досліджень і методичних пошуків.

Через розкриття освітніх функцій здійснюються взаємозв'язки фізичної освіти зі спадщиною національної і світової культури, чим збагачується зміст фізичної освіти культурно-історичними, національними, етнічними, етичними і т.д. компонентами.

Проблема розкриття культурно-історичного дидактичного принципу в процесі навчання фізики потребує подальшої систематизації теоретичного узагальнення методів введення фізичних культурологічних знань у навчальний процес з фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Попова Т.М. Культурно-історичний зміст навчання фізики в загальноосвітній школі. Частина I / Т.М. Попова. – Х. : Основа, 2011. – 128 с. – (Б-ка журн. «Фізика в школах України»; вип. 8 (92)).
2. Попова Т.М. Культурно-історичний зміст навчання фізики в загальноосвітній школі. Частина II / Т.М. Попова. – Х. : Основа, 2011. – 96 с. – (Б-ка журн. «Фізика в школах України»; вип. 9 (93)).
3. Попова Т.М. Цикл програм курсів за вибором для X-XI (XII) класів загальноосвітніх навчальних закладів «Історія фізики і розвиток технічної культури» : навч.-метод. посібн. / Т.М. Попова. – Керч : РВВ КДМТУ, 2010. – 48 с.
4. Popova T. Culturological aspect of physics education in the secondary school / T. Popova // Proceedings of 3-th International Conference «Global Cooperation in Engineering Education : Innovative Technologies, Studies and Professional Development», October 1-3, 2009. – Kaunas : Technology, 2009. – 230 p. – P. 36-38.

Т. М. Попова

*Керченский государственный морской технологический университет*

#### ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПОДДЕРЖКА ПРОЦЕССА РЕАЛИЗАЦИИ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ

Одним из приоритетных направлений развития системы образования в Украине в процессе ее гуманитаризации и гуманизации является обращение к национальным и общечеловеческим ценностям, постоянное повышение качества образования, обновление содержания физического образования и форм организации учебно-воспитательного процесса. Как следствие, огромную роль и значение приобретает культурно-историческая компонента содержания физического образования в школе, реализация которой является практическим средством гуманитаризации и гуманизации учебно-воспитательного процесса по физике.

В статье раскрыты направления развития дидактической поддержки процесса практического внедрения культурно-исторической составляющей содержания обучения физике на основе использования культурно-исторического принципа, что реализует взаимодействие личности с наукой и культурой общества. Тем самым содержание физического образования обогащается культурно-историческими, национальными, этническими, этическими и т.д. компонентами.

**Ключевые слова:** процесс гуманитаризации и гуманитаризации физического образования, учебно-воспитательный процесс по физике, содержание физического образования, культурно-исторический дидактический принцип, культурно-историческая компонента содержания физического образования.

Т. М. Попова

*Kerch State Maritime Technological University*

#### THE DIDACTIC SUPPORT OF THE PROCESS OF THE CULTURAL-HISTORICAL COMPONENT CONTENT OF TEACHING PHYSICS AT SCHOOL IMPLEMENTATION

One of the development trends priorities of education system in Ukraine during its humanization and humanitarization is an appeal to the national and universal values, continuous improvement of education quality update content of physical education and forms of organization of the educational process. As a result, a huge role and importance acquires a cultural-historical component of physical education content at secondary school, the implementation of which is a practical means of physics educational process humanization and humanitarization.

The article reveals the direction of the development of didactic support the process of the cultural-historical component content of teaching physics practical implementation on based the using a cultural-historical principle that implements the interaction of the person with the science and culture of the society. Thus, the content of physical education enriched a cultural-historical, national, ethnic, ethical, etc. component.

**Key words:** the process of humanization and humanitarization of physical education, the educational process on physics, the content of physical education, cultural and historical didactic principle, cultural and historical component of the physical education content.

*Отримано: 13.03.2014*

Р. В. Семенишена

Подільський державний аграрно-технічний університет  
e-mail: alexrusl@ukr.net**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДНИХ ЯКОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

У статті розглянуто сутність процесу навчання, функції процесу навчання та значення процесу навчання фізики, що сприяє формуванню в учнів світоглядних понять. Цілеспрямоване формування світогляду учнів – складний, багатозначний процес теоретичної, практичної та когнітивної діяльності суб'єкта. В навчальному процесі школи переважно і відбувається формування наукового світогляду людини, тому в основі дослідження – методи цілеспрямованого формування наукового світогляду учнів. Висвітлена проблема формування переконань як важливого елементу наукового світогляду.

Розглянута особливість змісту шкільного курсу фізики, який побудований на основі фізичної картини світу, що сприяє формуванню наукової картини світу та в основі якої лежать світоглядні знання найвищого порядку.

**Ключові слова:** навчальний процес, науковий світогляд, методи формування наукового світогляду учнів.

**Вступ.** Цілеспрямоване формування світогляду особистості – складний, багатозначний процес теоретичної, практичної та когнітивної діяльності суб'єкта. В навчанні у школі переважно відбувається формування наукового світогляду людини. Фізика – це один з предметів, що має першорядне значення при формуванні наукового світогляду, що дає можливість використання для цього різноманітні методи.

**Постановка проблеми.** Особливістю фізики як шкільного навчального предмету є його спрямованість на застосування знань, умінь та навичок у житті. Результатом навчання зі шкільного курсу має бути не тільки сума знань з предмета, а й достатньо сформований рівень компетентності учня за умов сучасного світу техніки та інформаційних технологій.

**Аналіз попередніх досліджень.** Методологічні основи формування наукового світогляду активно розроблялися вченими П.В. Алексєвим, В.С. Буяновою, Є.К. Бистрицьким, Н.К. Гончаровим, Б.М. Кедровим, В.Г. Платоновим та іншими. Філософи та вчені розглядали поняття світогляду, його значення в житті людини, суспільства (Платон, Аристотель, Декарт, Кант, Гегель, Спіноза та інші); його роль та місце в історії, науці (І.В. Вернадський, М. Хайдеггер, Є. Фром та ін.).

**Мета статті.** Розкрити різні методичні та методологічні аспекти формування наукового світогляду учнів у навчанні фізики через вивчення найбільш загальних та фундаментальних питань, які мають глибокий світоглядний зміст.

**Виклад матеріалу.** Складовими навчальних досягнень учнів є не лише рівні володіння навчальною інформацією та її відтворення, а й уміння і навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати у стандартних і нестандартних ситуаціях у межах програмних вимог до результатів навчання. Це підтверджують результати моніторингових досліджень та проведення ДПА і ЗНО з фізики. Основою формування в учнів світоглядних понять є положення про об'єктивне існування матерії, незалежно від свідомості людини. Методичним засобом для формування таких уявлень слугує експериментальне обґрунтування понять, законів і теорій, які пов'язані з рухом речовини і поля. Учні повинні засвоїти, що різні форми руху матерії описуються відповідними фізичними теоріями: механікою, молекулярною фізикою, електродинамікою, атомною і ядерною фізикою. На це потрібно звертати особливу увагу учнів основної школи, оскільки для їх мислення характерним є певний механіцизм, яким зумовлюються певні ускладнення у засвоєнні питань молекулярної фізики, електродинаміки, ядерної фізики. Досвід також показує, що в учнів основної школи недостатніми є знання щодо існування у фізиці універсальних понять, величин і законів та прояву в цьому контексті матеріальної єдності природи. Цілеспрямоване формування світогляду учнів – складний, багатозначний процес теоретичної, практичної та когнітивної діяльності суб'єкта. В навчальному процесі школи переважно і відбувається формування наукового світогляду людини. Знання набувають особистісного, світоглядного характеру, якщо вони отримані в результаті критичної розумової діяльності, перевірені на практиці, є не пасивним багажем знань, а принципом дії [9], то, на нашу думку, необхідно для цілеспрямованого формування наукового світогляду на уроках фізики використовувати

ти активні і дієві методи. Можна виділити наступні методи цілеспрямованого формування наукового світогляду учнів:

1. Встановлення внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків між досліджуваними явищами і правильне їх тлумачення.

2. Суворий в науково-методичному відношенні виклад основ фізики відповідно до сучасної фізичної картини світу.

3. Використання на уроках фізики методологічних знань. Методологічні знання – узагальнені знання про методи і структуру фізичної науки, основні закономірності її функціонування і розвитку, які внутрішньо притаманні сучасному курсу фізики. Методологічні знання включають в себе: науковий експеримент і методи експериментального пізнання; фізичні теорії і методи теоретичного пізнання; стрижневі методологічні ідеї фізики; основні закономірності розвитку фізики; концепція еволюції фізичної картини світу.

4. Генералізація, систематизація та узагальнення знань учнів.

5. Формування уявлень про розвиток науки.

6. Розкриття та ілюстрація основних законів діалектики: переходу кількісних змін у якісні; єдності і боротьби протилежностей; заперечення заперечення.

7. Розвиток наукового мислення (стилю мислення) учнів. Мислення – активний процес відображення об'єктивного світу в поняттях, судженнях, теоріях, здійснений за допомогою таких розумових операцій, як аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, умовивід.

Виділені методи цілеспрямованого формування наукового світогляду старшокласників узагальнюють всі перераховані шляхи, сприяють активізації розумової діяльності учнів, створюють умови для переведення знань з категорії простий приналежності розумовому багажу в категорію принципів дії. Однак, у практиці навчання природничих дисциплін, зокрема фізики, формування загальних світоглядних знань (наукової картини світу) часто здійснюється відповідно до такого підходу, що не сприяє трансформації цих знань у погляди і переконання учнів. Так, згідно з програмою традиційного двоступінчатого курсу фізики, єдиного для учнів 7-11-их класів, формування загальних світоглядних знань відбувається так: на першому і другому ступенях загальноосвітньої школи відбувається накопичення конкретних знань. Діяльність учителя зі становлення наукового світогляду школярів при цьому полягає у повідомленні певної світоглядної інформації, що здійснюється у вигляді «вкраплення» її у навчальний процес без чітко визначеної системи дій з цією інформацією. Такий підхід веде до становлення споглядального світогляду (В.Г. Школьник). На третьому (завершальному) ступені навчання передбачається узагальнення фізичних знань до рівня філософських ідей та принципів, що планується здійснювати на останніх уроках фізики. За час відведений для цього програмою з фізики (2 години) філософські принципи не встигають трансформуватися у погляди і переконання учнів, оскільки цей процес вимагає тривалої і систематичної реалізації учнями світоглядних функцій наукової картини світу. При такому підході (індуктивному) учні не мають можливості переконатися у справедливості філософських принципів, реалізувати

їх світоглядні функції. Все це, ймовірно, уповільнює трансформацію цих знань у погляди і переконання учнів.

Важливе місце в структурі світогляду займають саме переконання. Про це зазначає у своєму дослідженні І. Бургун: "...переконання є найважливішим компонентом світогляду, а процес трансформації знань у переконання – основною ланкою його формування" [8]. Єдиного підходу до визначення поняття "переконання" немає. Автори Українського педагогічного словника розглядають переконання як основну моральну настанову, яка визначає мету і напрям вчинків людини, міцну впевненість у чомусь, засновану на певній ідеї, на світогляді особистості [2].

У своїх доробках С. Коваленко під переконаннями розуміє міцний погляд на предмети, явища і події, що базуються на набутих знаннях, думках, які в свідомості людини пов'язані з глибоким, щирим визнанням і переживанням їх істинності, беззаперечної переконаності і готовності їх відстоювати [3]. На думку Ю. Руденка переконання – це одна з найдієвіших сил, яка спрямовує діяльність особистості [5].

Узагальнюючи вищенаведене, можна сказати, що переконання – це важливий елемент наукового світогляду, який характеризується дієвістю, що і визначає поведінку та дії учня. Для успішного формування стійких переконань школярів у процесі позаурочної роботи з фізики, необхідно дотримуватися основних етапів їх формування та розвитку. Ознайомившись із працями науковців [3; 4; 7; 8] в яких досліджуються проблеми формування переконань учнів, ми виділили такі етапи у їх формуванні:

I Пояснювальний етап – учитель обирає завдання та їх зміст, обговорює їх з учнями, для того, щоб викликати в них розумову активність і позитивні емоції.

II Етап оцінювання отриманих знань – учитель разом із учнями оцінює набуті ними знання з позиції їх корисності та потрібності, доводить їх цінність у житті.

III Етап становлення дієвості набутих знань – учні разом із учителем або самостійно виконують завдання практичного та прикладного характеру. Це дає можливість переконати школярів у їх необхідності та дієвості. На кожному етапі вчитель може використовувати різні методи і форми організації навчальної діяльності з метою формування переконань учнів як елементу наукового світогляду.

Зустрічаються дві групи методів формування світоглядних переконань [4]. До першої групи відносяться методи, пов'язані з впливом на інтелектуальну сферу особистості: експериментальні, математичні, логічні й історичні. До другої групи належать методи, які ґрунтуються на емоційному впливі. До них відносяться ті, які дозволяють: сформулювати вміння бачити гармонію природи і красу її законів; відчувати красу процесу пізнання; упевнитись у безмежній можливості людини у пізнанні світу; усвідомити важливу роль фізики у перетворенні дійсності; показати практичне значення наукового світогляду для окремої людини; встановити дальню і ближню перспективи повноцінної участі учнів у житті суспільних груп; націлити учня на підпорядкування своїх інтересів інтересам суспільства [4].

Виділені етапи визначають вибір форм організації діяльності учнів з фізики. При цьому, велике значення для переходу набутих знань у переконання має самостійна пізнавальна діяльність школярів. Основними вимогами, при виборі форм організації навчальної діяльності учнів, у процесі формування світоглядних переконань повинні бути наступні: діяльність повинна носити самостійний пізнавальний характер; діяльність повинна носити виховний характер через приклад і порівняння; необхідно залучати школярів до акцій суспільно-корисного значення [6].

Основною ознакою вибору форм роботи учнів, у формуванні переконань, є їх направленість на суспільно-корисну працю. Для ефективного формування переконань наукового світогляду школярів у процесі позаурочної роботи, вчителю фізики доцільно дотримуватися певних умов:

1. Учні повинні бути ознайомлені із відповідним теоретичним матеріалом.

2. Зазначений процес доцільно проводити при повторенні навчального матеріалу та при проведенні позакласних заходів.

3. Використовувати завдання практичного, прикладного та особистісного характеру, тобто, при поєднанні теорії з практикою.

4. Навчальний процес повинен бути наповнений позитивними емоціями.

5. Необхідно враховувати психолого-педагогічні особливості школярів середнього шкільного віку.

Учителю необхідно використовувати особливість змісту шкільного курсу фізики, який побудований на основі фізичної картини світу, яка сприяє формуванню наукової картини світу, в основі якої лежать світоглядні знання найвищого порядку: матеріальність світу, пізнаванність його закономірностей, взаємозв'язку і взаємозумовленості фізичних явищ, методологічний принцип відносності, збереження, дискретності, симетрії тощо [3; 5; 6]. Тому в шкільному навчанні виховання мислення і розвиток пізнавальних здібностей учнів в процесі вивчення окремих предметів розглядається як одна із найважливіших задач.

**Висновок.** Об'єм знань, якими новинка володіти сучасна людина, що закінчує середню школу, за останні роки дуже зріс. Звідси виникає проблема інтенсифікації процесу навчання відносно оволодіння знаннями, вміннями застосування знань на практиці і пізнавальними вміннями, які необхідні для самостійного набуття знань, їх поглиблення і розширення. Зараз стає все більш очевидним, що в сучасних умовах в процесі навчання не можна робити ставку на механічне заучування школярами навчального матеріалу.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики: монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформ.-видавн. відділ, 2005. – 196 с.
2. Авдеева И.М. Раскрытие ценностных аспектов науки как средство формирования интереса к знаниям: дис. ... канд. пед. наук / И.М. Авдеева. – М., 1988. – 238 с.
3. Аканова Р.А. Формирование ценностных ориентаций школьников к знаниям по физике на современном уровне: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Р.А. Аканова. – М., 1987. – 16 с.
4. Алексеев П.А. Тенденции модернизации преподавания физики в средней школе Великобритании: дис. ... канд. пед. наук / П.А. Алексеев. – М., 1975. – 21 с.
5. Аллаберенов П.А. Методические основы реализации практической направленности курса физики в общеобразовательной школе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / П.А. Аллаберенов; ТПИ. – Ташкент, 1992. – 36 с.
6. Астафьев А.К. Естественное и гуманитаристика возможна ли интеграция? / А.К. Астафьев // Естественное-научное и социогуманитарное знание. Методологические аспекты взаимодействия. – Л.: Из-во ЛГУ, 1990. – С. 24-40.
7. Астрономия. – М.: Просвещение, 1992. – С. 174-192.
8. Атаманчук П.С. Управление процессом навчально-пізнавальної діяльності / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1997. – 136 с.
9. Бургун І.В. Формування наукового світогляду учнів основної школи у навчанні фізики: дис. ... канд. пед. наук / І.В. Бургун. – Запоріжжя, 2001. – 296 с.
10. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики / С.У. Гончаренко. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с.

**Р. В. Семенишена**

*Подольский государственный аграрно-технический университет*

#### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ**

В статье рассмотрены сущность процесса обучения, функции процесса обучения и значение процесса обучения физике способствует формированию мировоззренческих понятий. Целенаправленное формирование мировоззрения учащихся – сложный, многозначный процесс теоретической, практической и когнитивной деятельности субъекта. В учебном процессе школы преимущественно и происходит формирование научного мировоззрения человека,

поэтому в основе исследования – методы целенаправленного формирования научного мировоззрения учащихся. Освещена проблема формирования убеждений как важного элемента научного мировоззрения. Рассмотренная особенность содержания школьного курса физики, который построен на основе физической картины мира, которая способствует формированию научной картины мира и в основе которой лежат мировоззренческие знания самого высокого порядка.

**Ключевые слова:** учебный процесс, научное мировоззрение, методы формирования научного мировоззрения учащихся.

**R. V. Semenyshena**

*Podolsky State Agrarian Technical University*

#### TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PHILOSOPHICAL SKILLS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE STUDY OF PHYSICS

This article examines the nature of the learning process, the functions of the learning process and the value of the learning

process of physics which contributes to development of students ideological concepts.

Purpose full formation out look students – complex, meaning full process of theoretical, practical and cognitive activity of the subject, the educational process of the school and is formed mainly scientific out look of people, so based on research – methods purpose full formation of a scientific out look of students. This problems of forming beliefs as an important element of the scientific world view. Considered the feature content of school physics course, which is based on the physical world, which contributes to a scientific world and which is based on the philosophical knowledge of the highest order.

**Key words:** education and scientific outlook, methods of forming a scientific outlook of students.

*Отримано: 19.09.2014*

УДК 53(07)

**С. П. Стецик**

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*

*e-mail: ssrr@ukr.net*

### ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто можливості інноваційних технологій в контексті їх використання для індивідуалізації навчальної діяльності учнів з фізики, сформулювати вимоги щодо відбору освітніх технологій, які можуть бути використані в індивідуалізації при навчанні фізики.

У ході дослідження нами проаналізовано можливості інноваційних технологій як засобу індивідуалізації навчальної діяльності учнів з фізики. Також були визначені вимоги до відбору інноваційних технологій, які можуть бути використані в індивідуалізації при навчанні фізики. Означено складові елементи які включає в себе методика впровадження технологій навчання.

В освіті існує невідповідність між стратегічною метою освіти і реальною діяльністю загальноосвітнього навчального закладу. Розв'язати цю невідповідність, на нашу думку, покликані інноваційні освітні технології, виникнення й розвиток яких зумовлені ступенем розвитку суспільства й науки.

Технології індивідуалізації навчання можуть сприяти підвищенню якості освіти і розвитку особистості школяра. Вибір або розробка оптимальних технологій навчання, їх упровадження в навчальний процес з фізики та оцінка їх ефективності, сприятиме розвитку особистості учня.

**Ключові слова:** індивідуалізація навчання, педагогічна технологія, інноваційні освітні технології, фізика.

Одним із пріоритетних векторів розвитку освіти, згідно національної доктрини [4], є впровадження інновацій, інформаційних технологій до навчально-виховного процесу.

Наприкінці 90-х років минулого століття у педагогічній літературі з'явився новий термін – «інноваційна технологія». Термін «інновація» означає внесення в навчальний процес нового (факти, методи, прийоми), що покращує чинну систему освіти.

Інноваційна освітня технологія – сукупність форм, методів і засобів навчання, виховання та управління, об'єднаних єдиною метою; добір операційних дій педагога з учнем, у результаті яких істотно покращується мотивація учнів до навчального процесу. В. Паламарчук розрізняє поняття «новація» та «інновація». На її думку, інновація є результатом породження, формування і втілення нових ідей, а новація є результатом (продуктом) творчого пошуку особи або колективу, що відкриває принципово нове в науці і практиці. Саме втілення нових ідей є ознакою, за якою відрізняють інновації від власне новацій. Якщо педагог відкриває принципово нове, то він новатор, якщо трансформує наукову ідею в практику – інноватор [5, с.5].

«Інноваційні технології (ІТ)» – це набори методів і засобів, які підтримують етап реалізації нововведення [12]. Розрізняють види ІТ:

✓ *впровадження* (поширення нововведень; досягнення практичного використання прогресивних ідей, винаходів, результатів наукових досліджень (інновацій));

✓ *тренінг* (метод активного навчання, спрямований на розвиток знань, умінь і навичок а також соціальних установок. Часто застосовують, коли бажаним результатом є не тільки набуття нової інформації, але й застосування набутих знань на практиці);

✓ *консалтинг* (діяльність з консультування по широкому колу питань, будь-яка допомога, яку надають тим, хто її потребує консультантами у розв'язанні тієї або іншої проблеми. Види консалтингу – за методом: експертний – па-

сивний (нормативне консультування) у більшості випадків може протікати у формі «питання-відповідь»; процесний або проектний полягає у сумісній роботі консультанта і учнів); навчаючий консалтинг;

✓ *трансферт та інжиніринг* або *інженерія* – винахідництво, мистецтво – галузь людської діяльності, завданням якої є застосування досягнень науки, техніки для розв'язання задач (проблем) людства [12].

На сьогодні відомі педагогічні технології, які дозволяють учителям виконувати завдання сучасної освіти. Усі педагогічні технології класифікують за інструментально значущими та різноманітними системними ознаками [9].

Психолого-педагогічні аспекти індивідуалізації навчання відображені в працях В. Кузьменко, О. Петровського, Н. Пуришевої, І. Унт, В. Шаталова, І. С. Якиманської та ін.

Необхідність впровадження індивідуального підходу відзначають в своїх роботах А.І. Доровський, І.Е. Унт, І.С. Якиманська та ін. Проблемам індивідуального і диференційованого підходів в навчанні школярів присвячені дослідження М.К. Акімова, Ю.К. Бабанського, І.Д. Бутузова, Н.Н. Верницької, Г.Л. Гінзбурга, О.С. Границької, Н.Г. Талізін, Берлізової, та ін. Теоретичні основи диференціації навчання розроблялись О.І. Бугайовим, С.У. Гончаренком, В.М. Монаховим, В.О. Орловим, В.В. Фірсовим, М.М. Шамаєвим, І.М. Черкасовим.

Розглянемо можливості інноваційних технологій в контексті використання їх для індивідуалізації навчальної діяльності учнів з фізики та сформулюємо вимоги щодо відбору освітніх технологій, які можуть бути використані в індивідуалізації при навчанні фізики.

Однією з інноваційних технологій загальнопедагогічного характеру, які впроваджуються в сучасних школах є *технологія особистісно орієнтованого навчання* [3]. Особистісно орієнтоване навчання – організація процесу навчання, в основі якої лежить визнання індивідуальності, самобутності, са-



поэтому в основе исследования – методы целенаправленного формирования научного мировоззрения учащихся. Освещена проблема формирования убеждений как важного элемента научного мировоззрения. Рассмотренная особенность содержания школьного курса физики, который построен на основе физической картины мира, которая способствует формированию научной картины мира и в основе которой лежат мировоззренческие знания самого высокого порядка.

**Ключевые слова:** учебный процесс, научное мировоззрение, методы формирования научного мировоззрения учащихся.

**R. V. Semenyshena**

*Podolsky State Agrarian Technical University*

#### TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PHILOSOPHICAL SKILLS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE STUDY OF PHYSICS

This article examines the nature of the learning process, the functions of the learning process and the value of the learning

process of physics which contributes to development of students ideological concepts.

Purpose full formation out look students – complex, meaning full process of theoretical, practical and cognitive activity of the subject, the educational process of the school and is formed mainly scientific out look of people, so based on research – methods purpose full formation of a scientific out look of students. This problems of forming beliefs as an important element of the scientific world view. Considered the feature content of school physics course, which is based on the physical world, which contributes to a scientific world and which is based on the philosophical knowledge of the highest order.

**Key words:** education and scientific outlook, methods of forming a scientific outlook of students.

*Отримано: 19.09.2014*

УДК 53(07)

**С. П. Стецик**

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*

*e-mail: ssrr@ukr.net*

### ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто можливості інноваційних технологій в контексті їх використання для індивідуалізації навчальної діяльності учнів з фізики, сформулювати вимоги щодо відбору освітніх технологій, які можуть бути використані в індивідуалізації при навчанні фізики.

У ході дослідження нами проаналізовано можливості інноваційних технологій як засобу індивідуалізації навчальної діяльності учнів з фізики. Також були визначені вимоги до відбору інноваційних технологій, які можуть бути використані в індивідуалізації при навчанні фізики. Означено складові елементи які включає в себе методика впровадження технологій навчання.

В освіті існує невідповідність між стратегічною метою освіти і реальною діяльністю загальноосвітнього навчального закладу. Розв'язати цю невідповідність, на нашу думку, покликані інноваційні освітні технології, виникнення й розвиток яких зумовлені ступенем розвитку суспільства й науки.

Технології індивідуалізації навчання можуть сприяти підвищенню якості освіти і розвитку особистості школяра. Вибір або розробка оптимальних технологій навчання, їх упровадження в навчальний процес з фізики та оцінка їх ефективності, сприятиме розвитку особистості учня.

**Ключові слова:** індивідуалізація навчання, педагогічна технологія, інноваційні освітні технології, фізика.

Одним із пріоритетних векторів розвитку освіти, згідно національної доктрини [4], є впровадження інновацій, інформаційних технологій до навчально-виховного процесу.

Наприкінці 90-х років минулого століття у педагогічній літературі з'явився новий термін – «інноваційна технологія». Термін «інновація» означає внесення в навчальний процес нового (факти, методи, прийоми), що покращує чинну систему освіти.

Інноваційна освітня технологія – сукупність форм, методів і засобів навчання, виховання та управління, об'єднаних єдиною метою; добір операційних дій педагога з учнем, у результаті яких істотно покращується мотивація учнів до навчального процесу. В. Паламарчук розрізняє поняття «новація» та «інновація». На її думку, інновація є результатом породження, формування і втілення нових ідей, а новація є результатом (продуктом) творчого пошуку особи або колективу, що відкриває принципово нове в науці і практиці. Саме втілення нових ідей є ознакою, за якою відрізняють інновації від власне новацій. Якщо педагог відкриває принципово нове, то він новатор, якщо трансформує наукову ідею в практику – інноватор [5, с.5].

«Інноваційні технології (ІТ)» – це набори методів і засобів, які підтримують етап реалізації нововведення [12]. Розрізняють види ІТ:

✓ *впровадження* (поширення нововведень; досягнення практичного використання прогресивних ідей, винаходів, результатів наукових досліджень (інновацій));

✓ *тренінг* (метод активного навчання, спрямований на розвиток знань, умінь і навичок а також соціальних установок. Часто застосовують, коли бажаним результатом є не тільки набуття нової інформації, але й застосування набутих знань на практиці);

✓ *консалтинг* (діяльність з консультування по широкому колу питань, будь-яка допомога, яку надають тим, хто її потребує консультантами у розв'язанні тієї або іншої проблеми. Види консалтингу – за методом: експертний – па-

сивний (нормативне консультування) у більшості випадків може протікати у формі «питання-відповідь»; процесний або проектний полягає у сумісній роботі консультанта і учнів); навчаючий консалтинг;

✓ *трансферт та інжиніринг* або *інженерія* – винахідництво, мистецтво – галузь людської діяльності, завданням якої є застосування досягнень науки, техніки для розв'язання задач (проблем) людства [12].

На сьогодні відомі педагогічні технології, які дозволяють учителям виконувати завдання сучасної освіти. Усі педагогічні технології класифікують за інструментально значущими та різноманітними системними ознаками [9].

Психолого-педагогічні аспекти індивідуалізації навчання відображені в працях В. Кузьменко, О. Петровського, Н. Пуришевої, І. Унт, В. Шаталова, І. С. Якиманської та ін.

Необхідність впровадження індивідуального підходу відзначають в своїх роботах А.І. Доровський, І.Е. Унт, І.С. Якиманська та ін. Проблемам індивідуального і диференційованого підходів в навчанні школярів присвячені дослідження М.К. Акімова, Ю.К. Бабанського, І.Д. Бутузова, Н.Н. Верницької, Г.Л. Гінзбурга, О.С. Границької, Н.Г. Талізін, Берлізової, та ін. Теоретичні основи диференціації навчання розроблялись О.І. Бугайовим, С.У. Гончаренком, В.М. Монаховим, В.О. Орловим, В.В. Фірсовим, М.М. Шамаєвим, І.М. Черкасовим.

Розглянемо можливості інноваційних технологій в контексті використання їх для індивідуалізації навчальної діяльності учнів з фізики та сформулюємо вимоги щодо відбору освітніх технологій, які можуть бути використані в індивідуалізації при навчанні фізики.

Однією з інноваційних технологій загальнопедагогічного характеру, які впроваджуються в сучасних школах є *технологія особистісно орієнтованого навчання* [3]. Особистісно орієнтоване навчання – організація процесу навчання, в основі якої лежить визнання індивідуальності, самобутності, са-

моцінності кожної людини, що вимагає забезпечення розвитку і саморозвитку особистості учня, виходячи із виявлення його індивідуального, неповторного, суб'єктивного досвіду, здібностей, інтересів, ціннісних орієнтацій, можливостей реалізувати себе в пізнанні, навчальній діяльності, поведінці. Мета цієї технології полягає в тому, щоб:

- визначити життєвий досвід кожного учня, рівень інтелекту, пізнавальні здібності, інтереси, якісні характеристики, які спочатку треба розкрити, а потім розвинути в навчальному процесі;
- формувати позитивну мотивацію учнів до пізнавальної діяльності, потребу в самопізнанні, самореалізації та самовдосконаленні учнів у межах соціокультурних та моральних цінностей нації;
- озброїти учнів механізмами адаптації, саморегуляції, самозахисту, самовиховання, необхідним для становлення самобутньої сучасної людини, здатної вести конструктивний діалог з іншими людьми, природою, культурою та цивілізацією в цілому.

У основі *технології проблемного навчання* [1; 2] створення вчителем самостійної пошукової діяльності учнів з розв'язання навчальних проблем, у ході якої формується нове знання, вміння, навички та розвиваються здібності учня, активність, зацікавленість, ерудиція, творче мислення та інші особисто значущі якості.

Створювати проблемні ситуації на уроках фізики можна різними способами:

- ознайомлення учня з явищами, фактами, які вимагають теоретичного пояснення;
- спонукання учнів до аналізу зовнішніх суперечливих фактів, явищ, висловлювань;
- спонукання учнів до вибору із суперечливих фактів, висловлювань тих, які вважають правильними і обґрунтування свого вибору;
- спонукання до самостійного порівняння, зіставлення фактів, явищ, дій;
- спонукання до висування гіпотез, формулювання висновків та їх перевірки.

Проблемні ситуації на уроках фізики зручно створювати при розв'язуванні різного виду задач, під час мотивації, використовуючи різні цікаві факти, прислів'я, приказки, загадки, поетичні рядки, літературні твори.

*Технологія розвивального навчання* [1; 3; 11] – це активно-діяльнісний спосіб навчання, під час якого враховуються та використовуються природні закономірності індивідуального розвитку учня, що зумовлюють розвиток знань, умінь, навичок і способів розумових дій, скерованих механізмів особистості, емоційно-ціннісної та діяльнісно-практичної сфер. Ця технологія ставить на меті загальний розвиток учня, його інтелектуальних можливостей, почуттів, умінь вчитися та спілкуватися, формування творчої особистості.

Елементи розвивального навчання доцільно використовувати під час проведення лабораторних та дослідницьких робіт, спостереження, при розв'язуванні експериментальних та якісних задач.

*Ігрові технології навчання* [1] відрізняються від інших технологій тим, що гра:

- добре відома, звична й улюблена форма діяльності для людини будь-якого віку;
- ефективний засіб активізації;
- мотиваційна за своєю діяльністю;
- дозволяє вирішувати питання передачі знань, умінь і навичок;
- багатофункціональна, її вплив на учня неможливо обмежити одним аспектом;
- переважно колективна, групова форма роботи;
- має кінцевий результат (матеріальний, моральний, психологічний);
- має чітко поставлену мету й відповідний педагогічний результат.

Практика застосування ігрових технологій показує, що, крім позитивних результатів, ця технологія містить і ряд не-

гативних аспектів. Тому варто використовувати на уроках не ігри, а ігрові ситуації, які дозволяють підвищити інтерес учнів до предмета; зробити уроки різноманітними, більш цікавими; внести різноманітність у навчально-виховний процес та підвищити активність, навіть пасивних, учнів на уроках.

*Технологія розвитку критичного мислення* [10] формує творче мислення, сприяє розвитку креативності. Критичне мислення необхідне під час розв'язування проблемних задач, формулювання висновків, оцінювання та прийняття рішень.

Для розвитку критичного мислення на уроках слід використовувати такі методи: складання сенканів, мозковий штурм, «кубування», «асоціативний куш», читання з позначками.

*Інтерактивне навчання* – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність.

Інтерактивні технології на уроках фізики дозволяють забезпечити глибину вивчення матеріалу. Учні опановують усі рівні пізнання (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка). Змінюється й роль учнів: вони стають активними, приймають важливі рішення. Проте кожна інтерактивна вправа потребує попереднього розгляду і навчання учнів для її проведення.

У своїй практиці ми використовували такі інтерактивні вправи як «Мікрофон», «Незакінчене речення», «Мозковий штурм», «Броунівський рух», «Ажурна пилка», «Коло ідей», «метод Прес».

*Інформаційні технології* – технології інформатики в поєднанні з іншими, пов'язаними з ними, технологіями, тобто це поєднання традиційних технологій навчання і технологій інформатики, які розширюють можливості учнів щодо якісного формування системи знань [3, с.47], умінь і навичок, їх застосування у практичній діяльності, сприяють розвитку інтелектуальних здібностей до самонавчання, створюють сприятливі умови для навчальної діяльності учнів і вчителя.

Причин комп'ютеризації навчання фізики та астрономії можна назвати багато. У мережі є багато програмних продуктів, які вчителі-предметники можуть використати під час проведення уроків із застосуванням нових інформаційних технологій. Подібні уроки дозволяють підвищити інтерес до вивчення предметів природничо-математичного циклу, активізувати їх пізнавальну діяльність, сприяють формуванню наукового світогляду.

Однією з беззаперечних переваг засобів мультимедіа є можливість розроблення на їх основі інтерактивних комп'ютерних презентацій з фізики.

Однак, сьогодні вимагає від освіти не забезпечення учнів певною сумою знань, а вміннями отримувати знання самостійно, що можна забезпечити застосуванням не тільки однієї технології, а цілим комплексом технологій, поєднуючи їх протягом вивчення однієї теми. Найбільш вдало, на наш погляд, сукупність певних технологій навчання можна застосувати під час створення проектів.

*Проектна технологія* – це інноваційна форма роботи організації освітнього середовища, в основі якої лежить комплексний характер діяльності тимчасового колективу спеціалістів в умовах активної взаємодії з навколишнім середовищем. Це сукупність певних дій, документів, текстів, призначених для створення реального об'єкта, предмета, різного роду теоретичного чи практичного продукту [1; 2; 6; 8 та ін.].

Метод проектів завжди орієнтований на самостійність учнів (індивідуальну, парну, групову), яку вони здійснюють упродовж певного часу, допускає можливість розв'язування певної проблеми; у ньому передбачається, з одного боку, необхідність використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого – інтегрування знань, умінь із різних галузей науки та мистецтва. Результати виконаних проектів повинні бути «відчутними», тобто, якщо це теоретична проблема, то має бути запропоноване конкретне її розв'язування, а якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження.

Сутність даного методу полягає в стимулюванні інтересу учнів до певних проблем, які передбачають оволодіння певною сумою знань, і шляхом проектною діяльністю, котра передбачає розв'язання цієї проблеми, показати практичне

застосування набутих знань. У силу дидактичної сутності цей метод дозволяє:

- розв'язувати задачі формування інтелектуальних вмінь, критичного й творчого мислення;
- розвивати в учнів комунікативні навички, зокрема працювати в різних за складом групах, виконуючи різні за соціальним значенням функції;
- розвивати в учнів уміння користуватися різноманітними дослідницькими методами (збирати інформацію, факти, аналізувати їх з різних точок зору, висувати гіпотези, аналізувати, робити висновки та узагальнення).

У наш час метод проектів набув поширення та великої популярності завдяки раціональному поєднанню теоретичних знань і можливостей їхнього практичного застосування для розвитку конкретних проблем дійсності в спільній діяльності учнів. «Усе, що я пізнаю, я знаю. Знаю, навіщо це мені потрібно, де та як ці знання застосувати», – основна теза сучасного розуміння методу проектів, яка приваблює прибічників багатьох освітніх систем, що прагнуть знайти розумний баланс між академічними знаннями та прагматичними вміннями.

У ході дослідження нами були визначені вимоги до відбору інноваційних технологій, які можуть бути використані в індивідуалізації при навчанні фізики:

1. Відповідність певної технології принципам науковості і доступності.
2. Відповідність умовам створення успішного освітнього середовища.
3. Сприяння підвищенню мотивації і розвитку пізнавального інтересу учнів.
4. Сприяння підвищенню якості і міцності засвоєння знань.
5. Сприяння формуванню правильної самооцінки.
6. Розвиток партнерських відносин.
7. Опора на спроектовану діяльність педагога.
8. Необов'язковість створення нових умов навчання.
9. Необов'язковість кардинальних перетворень традиційного навчання.
10. Невеликі витрати часу для учителя при виборі технологій.
11. Посильність для педагога середньої кваліфікації.
12. Сприяння формуванню ключових компетенцій (уміння організувати процес навчання і вибрати власну траєкторію освіти; вміння розв'язувати навчальні проблеми і проблеми самоосвіти; вміння отримувати користь з освітнього досвіду).

Методика впровадження технологій навчання включає в себе:

1. Цільову установку для учнів (відповідно до цілей і завдань конкретного уроку). Підбір або складання завдань для виділених типологічних груп повинні:

- бути комплексними для виключення вірогідності несамостійного їх виконання;
- викликати інтерес і пошукову активність учнів з високим рівнем навчальних досягнень і бажання їх виконувати в учнів з достатнім та середнім рівнем навчальних досягнень;
- передбачати, по можливості, багатоваріантність рішень;
- поєднувати різні види інформації (словесну, знакову, образотворчу) розрізнятися за рівнем складності.

2. Виконання завдань учнями.
3. Допомогу і корекцію з боку вчителя.
4. Контроль і оцінювання.
5. Визначення якості знань.

В освіті існує невідповідність між стратегічною метою освіти і реальною діяльністю загальноосвітнього навчального закладу. Розв'язати цю невідповідність, на нашу думку, покликані інноваційні освітні технології, виникнення й розвиток яких зумовлені ступенем розвитку суспільства й науки.

Технології індивідуалізації навчання представляють динамічні системи, що охоплюють усі ланки навчального процесу: цілі, зміст, методи і засоби. Ці технології можуть сприяти підвищенню якості освіти і розвитку особистості школяра.

Таким чином, вибір або розробка оптимальних технологій навчання, їх упровадження в навчальний процес з

фізики та оцінка їх ефективності сприятиме розвитку особистості учня.

#### Список використаних джерел:

1. Андреева В.М. Настільна книга педагога / В.М. Андреева, В.В. Григораш. – Х. : Основа, 2006. – 352 с.
2. Галатюк Ю.М. Теоретико-методичні й технологічні аспекти моделювання проектної навчальної діяльності з фізики / Ю.М. Галатюк // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – Вип. 98. – С. 26-29.
3. Наволокова Н.П. Практична педагогіка для вчителя / Н.П. Наволокова, В.М. Андреева. – Х. : Основа, 2009. – 120 с.
4. Національна доктрина розвитку освіти України в XXI столітті // Освіта України. – 2001. – №29. – С. 4-7.
5. Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики / В.Ф. Паламарчук. – К. : Знання України, 2005. – Т. 1 – 420 с.
6. Петросян О.Р. Метод проектів на уроках фізики / О.Р. Петросян // Фізика в школах України. – 2010. – № 6. – С. 36 с.
7. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников (на основе анализа их самостоятельной учебной деятельности) / Е.С. Рабунский. – М. : Педагогика, 1975. – 184 с.
8. Романовська М.Б. Метод проектів у виховному процесі / М.Б. Романовська. – Х. : Ранок, 2007. – 160 с.
9. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств / Г.К. Селевко. – М. : НИИ школьных технологий, 2005. – 208 с.
10. Технології розвитку критичного мислення учнів / Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д. ; наук. ред., перекл. О.І. Пометун. – К. : Плетиди, 2006. – 220 с.
11. Шарко В.Д. Сучасний урок / В.Д. Шарко. – К., 2006. – 224 с.
12. Salomon J. What is Technology? The Issue of its origins and definitions / J. Salomon // History of technology. – 1984. – Vol. 1. – P. 113-156.

С. П. Стецьк

*Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тьчiny*

#### ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ФИЗИКИ

В статье рассмотрены возможности инновационных технологий в контексте их использования для индивидуализации учебной деятельности учеников по физике, сформулированы требования относительно отбора образовательных технологий, которые могут быть использованы в индивидуализации при обучении физики.

В ходе нашего исследования, проанализированы возможности инновационных технологий как средства индивидуализации учебной деятельности учеников по физике. Также определены требования к отбору инновационных технологий, которые могут быть использованы в индивидуализации при обучении физики. Отмечено составные элементы которые включают в себя методику внедрения образовательных технологий.

В образовании существует несоответствие между стратегической целью образования и реальной деятельностью общеобразовательного учебного заведения. Развязать это несоответствие, на наш взгляд, призваны инновационные образовательные технологии, возникновение и развитие которых predetermined степень развития общества и науки.

Технологии индивидуализации обучения могут способствовать повышению качества образования и развитию личности школьника. Выбор или разработка оптимальных технологий обучения, их внедрения, в учебный процесс по физике и оценка их эффективности будет содействовать развитию личности ученика.

**Ключевые слова:** индивидуализация обучения, педагогическая технология, инновационные образовательные технологии, физика.

S. P. Stetsyk

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University*

#### THE INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AS INSTRUMENTALITY OF INDIVIDUALIZATION PUPIL'S ACTIVITY FROM PHYSICS.

To consider possibilities of innovative technologies in the context of the use of them for individualization of educational

pupil's activity from physics, to formulate requirements in relation to the selection of educational technologies which can be used in the individualization at the studies of physics.

During research we analyse possibilities of innovative technologies as instrumentality of individualization of educational pupil's activity from physics. Also there were certain requirements to the selection of innovative technologies which can be used for individualization at the studies of physics. Component elements are marked which the methods of introduction of technologies of studies include for itself.

In the education we can see contradiction between the strategic purpose of education and real activity of general educational estab-

lishment. It is possible to solve this contradiction with using innovative educational technologies, origins and development of which predefined by the degree of development of society and science.

Technologies of individualization of studies can assist upgrading of education to development of personality of pupils. A choice or development of optimal technologies of studies, their introduction, in an educational process from physics and estimation of their efficiency will assist to development of pupil's personality.

**Key words:** individualization of studies, pedagogical technology, innovative educational technologies, physics.

Отримано: 23.06.2014

УДК 373.5.016:53

Н. В. Форкун

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: forkun\_n@ukr.net

## МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

В статті розглянута методична система навчання фізики в старшій школі на засадах компетентісного підходу та її теоретична модель. Теоретична модель містить цілемотиваційний, змістовий, організаційний, контрольний-регулювальний, результативно-критеріальний та управлінський компоненти, що ґрунтуються на принципах компетентісного підходу до навчання. Детально описано методичні вимоги до проектування компонентів методичної системи. Встановлено, що методична система навчання фізики функціонує лише тоді, коли визначена мета, завдання, методи, форми, засоби і зміст навчального процесу та здійснюється управління навчальною діяльністю. На основі проведеного дослідження наводиться уточнене поняття «методична система навчання фізики на засадах компетентісного підходу в старшій школі». Також в статті висвітлено різні підходи до трактування поняття «методична система навчання».

**Ключові слова:** методична система навчання, фізика, компетентісний підхід, старша школа.

**Актуальність теми.** Сучасне суспільство, що динамічно розвивається, постійна зміна його потреб і внутрішня логіка розвитку наукового пізнання призводять до необхідності зміни стратегії освіти. З огляду на інноваційний характер у розбудові національної освіти визначальним стає чинник якості знань, зокрема, й у навчанні фізики. Умовою, яка забезпечить розв'язання поставлених цілей, є оновлення якості освіти на основі компетентісного підходу.

**Постановка проблеми.** Зазначені аспекти вимагають розробки нової методики навчання фізики: запровадження інноваційних технологій, новітніх досягнень у психолого-педагогічному, методичному та матеріально-технічному забезпеченні навчально-виховного процесу.

Зазначимо, що методична система навчання фізики на основі компетентісного підходу є недостатньо розробленою через появу нових потреб у сучасному освітньому просторі. Тому проблема проектування і практичного впровадження такої методичної системи є, на разі, актуальною і потребує детального аналізу і дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загальні положення методики навчання фізики сформульовані в працях П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка та інших.

Поняття «методична система» розглядалося багатьма дослідниками, які пропонували своє бачення цієї категорії педагогічної науки.

Вперше поняття «методична система навчання» ввів в педагогічну науку А.М. Пишкало. Методична система навчання – це сукупність ієрархічно пов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту, методів, засобів і форм організації навчання, що утворюють єдину цілісну функціональну структуру, орієнтовану на досягнення цілей навчання [11]. Функціонування методичної системи підпорядковано закономірностям, що пов'язані з внутрішньою будовою самої системи, коли зміна однієї чи декількох її компонентів призведе до зміни всієї системи.

П.С. Атаманчук зазначає, що методика є своєрідним результатом дидактичного препарування змісту конкретної навчальної дисципліни у відповідності до обраних педагогічних технологій та методів навчання, можливостей навчально-матеріальної бази та характеру орієнтирів (еталонів) управління навчально-пізнавальною діяльністю [2, с.25].

С.У. Гончаренко вважає, що методична система навчання – це впорядкована сукупність взаємопов'язаних і взаємо-

зумовлених методів, форм і засобів планування, проведення контролю, аналізу та коригування навчального процесу, спрямованих на підвищення ефективності навчання [3].

А.М. Новіков характеризує методичну систему як загальну спрямованість навчання до поставленої мети [9].

В.Л. Оргинський під типом (методичною системою) навчання розуміє єдність цілей, змісту, внутрішніх механізмів, методів і засобів конкретного способу навчання [6].

Науковці О.І. Бугайов, О.І. Іваницький зазначають, що методична система поєднує в собі цілі, зміст, форми й засоби навчання конкретного предмету [5, с.247]

Л.В. Занков вважає методичною такою системою, в якій ведучу і регулюючу роль в організації освітньої системи виконують дидактичні принципи. Найважливіші принципи: багатогранність, процесуальність, системність, функціональний підхід, колізії (зіткнення старого розуміння речей з новим науковим поглядом на їх суть, практичного досвіду з його теоретичним усвідомленням, яке дуже часто суперечить попереднім уявленням), варіантність [4].

В.Г. Крисько під методичною системою розуміє сукупність взаємопов'язаних та взаємообумовлених методів, форм, засобів навчання, планування і організації, контролю, аналізу, корекції навчального процесу, які спрямовані на підвищення ефективності навчання [7].

З позицій системного підходу методична система навчання являє собою єдиний комплекс, який дозволяє моделювати процес навчання і виховання.

**Мета статті.** Висвітлення основних положень, що стосуються побудови методичної системи навчання фізики на засадах компетентісного підходу в старшій школі та характеристика компонентів цієї системи. Презентація авторської динамічної методичної системи навчання фізики на засадах компетентісного підходу.

**Виклад основного матеріалу.** Розробка будь-якої системи навчання орієнтована на те, щоб вона, як дидактичний засіб, органічно ввійшла в процес навчання. Це вимагає дотримання вимог, які враховують специфіку її призначення й одночасно загальні цілі навчально-виховної діяльності: освітні, розвиваючі, виховні [11, с.84].

Нами розроблена концепція методичної системи навчання фізики на засадах компетентісного підходу.

Під методичною системою навчання фізики на засадах компетентісного підходу ми розуміємо впорядковану сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених елементів (форм,

pupil's activity from physics, to formulate requirements in relation to the selection of educational technologies which can be used in the individualization at the studies of physics.

During research we analyse possibilities of innovative technologies as instrumentality of individualization of educational pupil's activity from physics. Also there were certain requirements to the selection of innovative technologies which can be used for individualization at the studies of physics. Component elements are marked which the methods of introduction of technologies of studies include for itself.

In the education we can see contradiction between the strategic purpose of education and real activity of general educational estab-

lishment. It is possible to solve this contradiction with using innovative educational technologies, origins and development of which predefined by the degree of development of society and science.

Technologies of individualization of studies can assist upgrading of education to development of personality of pupils. A choice or development of optimal technologies of studies, their introduction, in an educational process from physics and estimation of their efficiency will assist to development of pupil's personality.

**Key words:** individualization of studies, pedagogical technology, innovative educational technologies, physics.

Отримано: 23.06.2014

УДК 373.5.016:53

Н. В. Форкун

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: forkun\_n@ukr.net

## МЕТОДИЧНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

В статті розглянута методична система навчання фізики в старшій школі на засадах компетентісного підходу та її теоретична модель. Теоретична модель містить цілемотиваційний, змістовий, організаційний, контрольню-регулювальний, результативно-критеріальний та управлінський компоненти, що ґрунтуються на принципах компетентісного підходу до навчання. Детально описано методичні вимоги до проектування компонентів методичної системи. Встановлено, що методична система навчання фізики функціонує лише тоді, коли визначена мета, завдання, методи, форми, засоби і зміст навчального процесу та здійснюється управління навчальною діяльністю. На основі проведеного дослідження наводиться уточнене поняття «методична система навчання фізики на засадах компетентісного підходу в старшій школі». Також в статті висвітлено різні підходи до трактування поняття «методична система навчання».

**Ключові слова:** методична система навчання, фізика, компетентісний підхід, старша школа.

**Актуальність теми.** Сучасне суспільство, що динамічно розвивається, постійна зміна його потреб і внутрішня логіка розвитку наукового пізнання призводять до необхідності зміни стратегії освіти. З огляду на інноваційний характер у розбудові національної освіти визначальним стає чинник якості знань, зокрема, й у навчанні фізики. Умовою, яка забезпечить розв'язання поставлених цілей, є оновлення якості освіти на основі компетентісного підходу.

**Постановка проблеми.** Зазначені аспекти вимагають розробки нової методики навчання фізики: запровадження інноваційних технологій, новітніх досягнень у психолого-педагогічному, методичному та матеріально-технічному забезпеченні навчально-виховного процесу.

Зазначимо, що методична система навчання фізики на основі компетентісного підходу є недостатньо розробленою через появу нових потреб у сучасному освітньому просторі. Тому проблема проектування і практичного впровадження такої методичної системи є, наразі, актуальною і потребує детального аналізу і дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загальні положення методики навчання фізики сформульовані в працях П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка та інших.

Поняття «методична система» розглядалося багатьма дослідниками, які пропонували своє бачення цієї категорії педагогічної науки.

Вперше поняття «методична система навчання» ввів в педагогічну науку А.М. Пишкало. Методична система навчання – це сукупність ієрархічно пов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту, методів, засобів і форм організації навчання, що утворюють єдину цілісну функціональну структуру, орієнтовану на досягнення цілей навчання [11]. Функціонування методичної системи підпорядковано закономірностям, що пов'язані з внутрішньою будовою самої системи, коли зміна однієї чи декількох її компонентів призведе до зміни всієї системи.

П.С. Атаманчук зазначає, що методика є своєрідним результатом дидактичного препарування змісту конкретної навчальної дисципліни у відповідності до обраних педагогічних технологій та методів навчання, можливостей навчально-матеріальної бази та характеру орієнтирів (еталонів) управління навчально-пізнавальною діяльністю [2, с.25].

С.У. Гончаренко вважає, що методична система навчання – це впорядкована сукупність взаємопов'язаних і взаємо-

зумовлених методів, форм і засобів планування, проведення контролю, аналізу та коригування навчального процесу, спрямованих на підвищення ефективності навчання [3].

А.М. Новіков характеризує методичну систему як загальну спрямованість навчання до поставленої мети [9].

В.Л. Оргинський під типом (методичною системою) навчання розуміє єдність цілей, змісту, внутрішніх механізмів, методів і засобів конкретного способу навчання [6].

Науковці О.І. Бугайов, О.І. Іваницький зазначають, що методична система поєднує в собі цілі, зміст, форми й засоби навчання конкретного предмету [5, с.247]

Л.В. Занков вважає методичною такою системою, в якій ведучу і регулюючу роль в організації освітньої системи виконують дидактичні принципи. Найважливіші принципи: багатогранність, процесуальність, системність, функціональний підхід, колізії (зіткнення старого розуміння речей з новим науковим поглядом на їх суть, практичного досвіду з його теоретичним усвідомленням, яке дуже часто суперечить попереднім уявленням), варіантність [4].

В.Г. Крисько під методичною системою розуміє сукупність взаємопов'язаних та взаємообумовлених методів, форм, засобів навчання, планування і організації, контролю, аналізу, корекції навчального процесу, які спрямовані на підвищення ефективності навчання [7].

З позицій системного підходу методична система навчання являє собою єдиний комплекс, який дозволяє моделювати процес навчання і виховання.

**Мета статті.** Висвітлення основних положень, що стосуються побудови методичної системи навчання фізики на засадах компетентісного підходу в старшій школі та характеристика компонентів цієї системи. Презентація авторської динамічної методичної системи навчання фізики на засадах компетентісного підходу.

**Виклад основного матеріалу.** Розробка будь-якої системи навчання орієнтовна на те, щоб вона, як дидактичний засіб, органічно ввійшла в процес навчання. Це вимагає дотримання вимог, які враховують специфіку її призначення й одночасно загальні цілі навчально-виховної діяльності: освітні, розвиваючі, виховні [11, с.84].

Нами розроблена концепція методичної системи навчання фізики на засадах компетентісного підходу.

Під методичною системою навчання фізики на засадах компетентісного підходу ми розуміємо впорядковану сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених елементів (форм,

методів, засобів), які забезпечують управління, планування, здійснення, контроль, аналіз, корекцію навчального процесу з фізики у старшій школі, спрямовані на отримання конкретних результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключова, загальнопредметна і предметна (галузева) компетентності.

Научно модель методичної системи навчання фізики на засадах компетентнісного підходу можна зобразити так (див. рис. 1):



Рис. 1. Модель методичної системи навчання фізики на засадах компетентнісного підходу

Проектуючи методичну систему навчання фізики, ми вважали, що це повинна бути динамічна система. Крім того, дана система є відкритою для впровадження, з одного боку, нових педагогічних технологій, і з другого – вдосконалення традиційних систем навчання.

Для організації компетентнісно орієнтованого процесу навчання фізики в старшій школі нам необхідно спроектувати усі його структурні елементи і визначити методичні вимоги до цілей навчальної діяльності, проектування її змісту, визначення методів, прийомів і засобів її здійснення, організаційних форм та очікуваних результатів навчання у побудованій методичній системі.

Розроблена модель, на нашу думку, в умовах сучасної школи допоможе підготувати учня старших класів, майбутнього випускника, здатного творчо застосовувати здобуті знання, самостійно шукати, аналізувати, використовувати інформацію, мислити радіально; набувати необхідних компетенцій та особистісних якостей; змінюватися самому та прагнути постійного самовдосконалення.

Основні умови функціонування методичної системи навчання фізики:

- ✓ психолого-педагогічні: переорієнтація діяльності вчителя з предметно-ілюстративної на фасилітативну; врахування індивідуальних здібностей, природних нахилів та обдарувань, навчальних можливостей учня на основі вивчення потреб, соціальних та особистісних запитів дитини; педагогічне забезпечення участі учнів у системі діяльності, адекватній потребі розвитку кожного з них як особистості, відповідні інноваційні технології навчання.

- ✓ методичні: створення та функціонування методичної системи навчання фізики на основі компетентнісного підходу, навчально-методичне забезпечення.

Функціонування розробленої методичної системи навчання фізики учнів старших класів здійснюється на основі дидактичних принципів навчання: гуманізації, прогностичності, науковості, емоційності, свідомості, доступності в навчанні, системності.

На основі проведених досліджень, науковим підґрунтям методичної системи навчання фізики ми обрали класичні і сучасні педагогічні та психологічні підходи: компетентнісний, діяльнісний, особистісно орієнтований, гуманістичний, суб'єкт-суб'єктний.

Етапи проектування методичної системи навчання фізики такі: аналіз структури і змісту навчальних планів розділів

фізики проектування змісту; планування форм навчання; конструювання методів навчання; розробка засобів навчання; формулювання вимог до організації навчального процесу.

Запропонована методична система навчання фізики являє собою систему взаємопов'язаних компонентів: цілемотиваційний, змістовий, організаційний; контрольно-регулювальний, результативно-критеріальний, управлінський.

Розглянемо детальніше компоненти методичної системи навчання фізики на основі компетентнісного підходу.

1. Цілемотиваційний компонент. Метою є формування та розвиток конкурентоспроможної особистості, формування випускника школи здатного до самореалізації, саморозвитку та самоосвіти. Розвиток інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, соціальних якостей особистості; емоційно-образного мислення; формування здатності учнів вільно використовувати знання в реальних життєвих ситуаціях, навіть за умов нестачі знань до самоаналізу; емоційність навчання, висловлювання власних думок. Набуття досвіду практичної та експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у процесі пізнання світу;

Цілі навчання фізики будемо за принципом зростаючої складності, охоплюючи когнітивну (пізнавальну), афективну (емоційно-ціннісну) та психомоторну сфери діяльності [1, с.69].

2. Змістовий компонент передбачає введення в зміст навчання фізики метапредметних категорій. Зміст освіти – система наукових знань, практичних умінь і навичок, засвоєння і набуття яких закладає основи для розвитку та формування особистості, забезпечує всебічний розвиток здібностей учнів, формування їх світогляду, набуття соціального досвіду, підготовку до суспільного життя і до професійної діяльності.

Зміст освіти ми вбачаємо у якісних знаннях, способах діяльності, у можливостях для формування досвіду розв'язання проблем і нестандартних завдань, досвіду творчої діяльності, досвіду емоційно-ціннісного ставлення до оточуючого світу та до себе самого, досвіду спілкування та взаємодії.

3. Організаційний (операційно-діяльнісний) компонент, на нашу думку, залежить від активної взаємодії учителя та учнів. Суть цього компоненту полягає в організації практичної навчально-пізнавальної діяльності з опанування змісту освіти. Охарактеризувати цей компонент можна таким чином:

- ✓ Діяльність учнів є активною, самостійною, діяльність вчителя – організаторська, управлінська, консультативна.
- ✓ Формування в учнів власного алгоритму процесу та досвіду його організації як творчого процесу.
- ✓ Задіяння емоційної сфери учня, врахування індивідуальних здібностей, природних нахилів та обдарувань учнів.
- ✓ Застосування в навчальний процес методів, визначальною рисою яких є активна діяльність учнів: навчально-інтелектуальних, навчально-пізнавальних, організаційно-пошукових, проблемних, творчих, дослідно-експериментальних, науково-дослідницьких методів, навчальних ситуацій, проектування, діалогізмів, ціннісних орієнтирів, індивідуальних проектів.
- ✓ Створення й використання засобів візуалізації навчального матеріалу, медіазасобів, комп'ютерної техніки, ситуативних завдань, завдань, які взяті або спроектовані із життя, вимагають залучення досвіду учнів, програм самоосвіти учня;
- ✓ Домінантні форми організації навчальної діяльності: індивідуальні, групові, фронтальні.
- ✓ Використання практично-експериментальних завдань, групових та індивідуальних проектів, наукових досліджень, презентацій, портфоліо.

4. Контрольно-регулювальний компонент спрямований на з'ясування ефективності функціонування всієї моделі навчального процесу з фізики, корекція. Одночасний контроль вчителя за ходом розв'язання поставлених завдань навчання і самоконтроль учнів за правильністю виконання навчальних операцій. Відбувається усвідомлення значущості власної діяльності. Контроль і самоконтроль забезпечують зворотній зв'язок у навчальному процесі з фізики.

5. Результативно-критеріальний компонент. Оцінювання педагогами і самооцінка учнів досягнутих в процесі навчання результатів, встановлення відповідності їх поставленим цілям навчання, виявлення причин визначених відхилень, постановка нових цілей навчання.

Ми поділяємо думку П.С. Атаманчука, що тільки об'єктивний контроль результатів навчання та реальне управління (прогнозування, співставлення, коригування, регулювання) процедурою формування компетентностей здатні забезпечити прогнозованість і якість у становленні майбутнього випускника [1].

6. Управлінський компонент. Технологія управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів передбачає широкі застосування форм і методів активного навчання, що сприяють інтенсифікації розвитку навчально-пізнавальної, розумової і практичної діяльності: особистісно-орієнтований підхід у навчанні, з урахуванням інтересів, схильностей і здібностей особистості і психолого-педагогічний супровід в освітньому процесі [2]. Ми вважаємо, що у будь-якому навчанні досягнення прогнозованих результатів забезпечується такими управлінськими впливами: психологічна установка, залучення до діяльності, навіювання відношень.

Оскільки особливістю компетентнісного підходу до навчання фізики є нова мета навчання, то і відповідно до неї мають бути адаптовані всі компоненти навчального процесу. Що в свою чергу дасть можливість формування компетентності учнів як інтегрованого результату навчання.

При цьому в практичній діяльності вчителю необхідно керуватися такими положеннями:

- в будь-якій діяльності на уроці надавати учню право вибору;
- з'ясувати готовність учня до діяльності (матеріальна, операційна, психологічна готовність);
- установка на особистісно значущу мету діяльності; учень – дослідник, першовідкривач.
- створювати проблемні ситуації, розв'язання яких лежить за межами вивченого;
- підсилювати завдань, емоційність та новизна матеріалу; зв'язок матеріалу із життям, використання комунікативно-ситуативних завдань.
- учням надавати можливість аналізувати ситуації з життя, розпізнавати в них знайомі фізичні явища і застосовувати отримані знання для їх пояснення.
- освоєння учнями знань, умінь, навичок і різних способів діяльності;
- максимально використовувати можливості, знання, інтереси самих учнів з метою підвищення результативності.
- регулярно залучати учнів до контролю-оцінних дій; контроль, самоконтроль, рефлексія, самоуправління учня.

Ми вважаємо, що головною умовою ефективності навчання фізики на основі компетентнісного підходу є комплексне забезпечення усіх складових навчального процесу:

- 1) визначення мети навчання розділів фізики;
- 2) відбір відповідного змісту навчання;
- 3) оновлення навчально-методичного забезпечення;
- 4) розроблення і запровадження ефективних методів, прийомів навчання і форм організації навчальної діяльності, використання технологій, які забезпечують компетентнісний, діяльнісний підхід до навчання.
- 5) конструктивне використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі з фізики.
- 6) відповідна професійна підготовка вчителя тощо.

**Висновки.** Практика свідчить, що саме компетентнісний підхід дозволяє визначити ті елементи системи, діяльність яких знаходиться на належному рівні, нейтралізувати внутрішні та зовнішні дезорганізуючі напрямки в цьому контексті, здійснювати управлінські впливи, визначити мету, створити умови для якісного виконання поставлених завдань й одночасно передбачити види контролю.

**Перспективи подальших досліджень** вбачаємо в розробленні часткових питань методики навчання фізики в старшій школі з позицій компетентнісного підходу.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 392 с.

2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
3. Гончаренко С.У. Методика як наука : навчальний посібник / С.У. Гончаренко. – Хмельницький : Вид-во ХГКП, 2001. – 30 с.
4. Занков Л.В. Избранные педагогические труды [текст] / Л.В. Занков. – 3-е изд., доп. – М. : Дом педагогики, 1999. – 608 с. – С. 47-52.
5. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики / О.І. Іваницький. – Запоріжжя : Прем'єр, 2001. – 266 с.
6. Педагогіка вищої школи. – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/15100827/pedagogika/tipi\\_navchannya](http://pidruchniki.ws/15100827/pedagogika/tipi_navchannya)
7. Крысько В.Г. Психология и педагогика : схемы и комментарии [текст] / В.Г. Крысько. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 368 с. – С. 322.
8. Методика навчання фізики у старшій школі : навч. посіб. / [В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович та ін.] ; за ред. В.Ф. Савченка. – К. : Академія, 2011. – 296 с. – (Серія «Альма-матер»).
9. Новиков А.М. Профессиональное образование в России. Перспективы развития [текст] / А.М. Новиков – М. : ИЦП НПО РАО, 1997. – 254 с.
10. Пышкало А.М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе : авторский доклад по монографии «Методика обучения элементам геометрии в начальных классах», представленной на соискание ... д-ра пед. наук / Анатолий Михайлович Пышкало. – М. : Академия пед. наук СССР, 1975. – 60 с.
11. Спирін О.М. Понятійний апарат кредитно-модульної системи навчання / О.М. Спирін // Вісник Житомирського педагогічного університету. – 2004. – № 15. – С. 83-86.

**Н. В. Форкун**

*Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка*

#### **МЕТОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ НА БАЗЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

В статье рассмотрена методическая система обучения физики в старшей школе на засадах компетентностного подхода и ее теоретическая модель. Теоретическая модель состоит из целемотивационного, содержательного, организационного, контрольно-регуляторного, результативно-критериального, управленческого компонентов, которые основываются на принципах компетентностного подхода к обучению. Детально описано методические требования к проектированию компонентов методической системы. Установлено, что методическая система обучения физики функционирует только тогда, когда определены цель, задания, методы, формы, средства и содержание процесса обучения и совершается управление деятельностью. На основе проведенного исследования наводится уточненное понятие «методическая система обучения физики на основе компетентностного подхода». Также в статье приводятся различные подходы к трактовке понятия «методическая система обучения».

**Ключевые слова:** методическая система обучения, физика, компетентностный подход, старшая школа.

**N. V. Forkun**

*Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University*

#### **METHODOICAL SYSTEM OF TEACHING PHYSICS IN HIGH SCHOOL ON THE BASIS OF COMPETENCE APPROACH: THEORETICAL ASPECTS**

In clause, the methodical system of studying of the physics on the basis of competence approach at the high school and its theoretical model is considered. Theoretical model consists of purposeful, substantial, organizational, control-adjusting, successful-evaluative, administrative component which are based on principles of competence approach. Described in detail the methodological requirements to design components of the methodical system. It was found out that the methodical system of physic operates only when goal, target, methods, forms, means and content of educational process are defined and training activities are managed. On the basis of researches presented a concept «methodical system of studying of the physics on the basis of competence approach at the high school».

**Key words:** methodical system of studying, physics, competence approach, high school.

*Отримано: 2.07.2014*

## ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ, ПРОГРЕСИВНІ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО СПЕЦІАЛІСТА

УДК 373.5.016:331

С. І. Дмитрук

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
e-mail: dsi.73@mail.ru*

### МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СКЛАДОВИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

У статті проведено аналіз системи демонстраційних, фронтальних та домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних та практичних робіт, дидактично обґрунтовано їх значення в системі формування експериментальної компетентності школярів. Доведено важливість планування усіх складових експериментальної компетентності для повноцінності постановки навчального експерименту. Розкрито результати констатувального експерименту та досвід проведення лабораторно-практичних робіт. Розглянуто конкретні приклади самостійних домашніх завдань, для яких учні здійснюють розробку плану наступної діяльності, визначають метод майбутнього дослідження та здійснюють його теоретичне обґрунтування. Розкрито зміст та дидактичне значення такого методу дослідження, як спостереження у підготовці учнів до практичної діяльності та виконання ними експериментальних досліджень. Визначено ряд недоліків у підготовці учнів з фізики, які мають бути усунуті вчителями природничо-математичних предметів для формування експериментальної компетентності та вимірювальних умінь школярів.

**Ключові слова:** експериментальна компетентність, демонстраційний експеримент, методи навчання, самостійні домашні завдання, спостереження, вимірювальні уміння.

Система демонстраційних, фронтальних та домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних та практичних робіт сприяє глибокому та міцному засвоєнню програмного матеріалу, формуванню у школярів експериментальної компетентності. Удосконалення змісту та методів навчання природничо-математичним дисциплінам вимагає підвищення ролі шкільного навчального експерименту. Самостійний експеримент має бути спрямований не лише на засвоєння наукових фактів, законів та теорій, але й на озброєння школярів експериментальним методом пізнання.

Проведення навчального експерименту, як правило, обмежено рамками уроку. Тому учні повинні за цей час спланувати експеримент, провести його, опрацювати одержані результати, зробити висновки та скласти звіт про виконану роботу. Виконати такий об'єм роботи за строго визначений час учні, як правило, не можуть.

Для успішної дослідницької діяльності учнів великого значення набуває поступове оволодіння способами раціонального проведення експериментальних робіт, які виключають витрачання часу на помилкові чи нерациональні розв'язки запропонованих завдань. На важливість формування в учнів раціональних прийомів діяльності вказував видатний психолог Д.М. Боголюбський, який підкреслив, що якщо з самого початку навчати школярів раціональним способом використання знань, поступово упорядковувати процес мислення, то, безперечно, подібне озброєння інструментом мислення у значній мірі позбавить учня від даремної втрати енергії та часу [3].

Розглянемо особливості формування складових експериментальної компетентності у вивченні фізики та інших природничо-математичних курсів. Звернемо увагу на можливість окремих предметів цього процесу.

Не зменшуючи важливості усіх складових експериментальної компетентності для повноцінності постановки навчального експерименту, все ж таки потрібно підкреслити значення здатності вірно його спланувати.

Результати нашого констатувального експерименту та досвід проведення лабораторно-практичних робіт засвідчили, що здатність щодо планування експерименту здебільшого формується на репродуктивному рівні. Така діяльність у шкільній практиці в основному здійснюється за готовими інструкціями, де заданий експериментальний метод, план дослідів та вказу-

ються найкращі умови протікання експерименту [6]. Інколи вчитель пропонує учням виконувати лабораторну роботу лише після заучування інструкції. Це дещо вищий рівень розвитку складової експериментальної компетентності, але все ж таки не виходить за рамки репродуктивної діяльності.

Дуже рідко у шкільній практиці учням для виконання експериментальних робіт пропонується визначити оптимальні значення величин, які будуть вимірюватись, або за відомим експериментальним методом – скласти план дослідів, не кажучи вже про те, щоб самому визначити експериментальний метод. Ми ставили перед собою завдання навчити учнів планувати дослідну діяльність цілком самостійно. Зрозуміло, що досягається це не відразу, і такий процес у нас був поетапним, він вимагав цілеспрямованої роботи.

Навчання плануванню експерименту розпочинали з ознайомлення з типовими прикладами планування дослідів. Так, ми брали за основу інструкції до експериментальних робіт з підручників фізики та інших природничих дисциплін. В ході цього ознайомлення звертали увагу школярів на опис експериментального методу, теоретичне обґрунтування, план дослідів, вибір оптимальних умов протікання, стиль викладу, структурні компоненти. У цей період шаблон інструкції допомагав старшокласникам виділяти основні етапи проведення дослідження, зрозуміти доцільність застосування приладу, вивчити правила його використання.

У шкільній практиці набули поширення декілька типів інструкцій: так звані детальні та частково-скорочені [5]. У детальних інструкціях вказується мета роботи, короткі теоретичні відомості, опис приладів, послідовність виконання роботи. Такі інструкції пропонуються учням для самостійного ознайомлення з приладами та експериментальними установками. Частково-скорочені інструкції застосовуються, якщо учням уже знайомі прилади, які будуть використовуватись у ході дослідження, коли робота виконується після вивчення відповідного теоретичного матеріалу. У такому випадку в інструкціях вказують мету роботи, прилади та обладнання, порядок виконання роботи. Вони направляють діяльність школяра в ході проведення дослідження, одночасно визначаючи об'єм та зміст виконуваної роботи. Але це лише на перших етапах навчання. У подальшому такі шаблони розвивають лише репродуктивну складову пізнаваль-



ної діяльності – наслідування. Тут не передбачені завдання, які розвивають пошукову діяльність, стимулюють мислення старшокласників. До таких стереотипів можна віднести інструкції шкільного підручника фізики.

Але на перших етапах навчання взагалі відмовитись від використання інструкцій недоцільно. Ще В.М. Бакушинський висловлювався на користь письмових інструкцій. Науковець стверджував, що наявність готових інструкцій вносить велику долю самостійності у роботу учнів [2].

У ході проведення лабораторних робіт за інструкціями в учнів, безперечно, формується здатність планувати та готувати експеримент, але ступінь самостійності за такого планування обмежена. Ми використовували інструкції лише на перших етапах виконання експериментальних досліджень. Ці інструкції складала так, щоб алгоритмізувати діяльність старшокласників.

У подальшому навчанні пропонували школярам спеціально підібрані завдання, які сприяли розвитку окремих складових планувальної діяльності. Наприклад, перед виконанням лабораторних чи практичних робіт (дослідів) пропонували школярам самостійно сформулювати мету наступного дослідження, підібрати необхідне обладнання. В якості домашнього завдання радили учням самостійно скласти план наступної діяльності, визначити метод майбутнього дослідження та теоретично обґрунтувати його.

Такі завдання школярі виконували аналогічно до вправ, які виконувались під керівництвом учителя. Наприклад, у 10 класі на уроках фізики, перед виконанням лабораторної роботи «Дослідження рівноваги тіла під дією кількох сил» учні спочатку самостійно складала план практичної діяльності, оскільки попередня робота «Вимірювання сил» за змістом експериментального завдання подібна до даної.

У курсі біології 10-го класу надавали можливість учням самостійно спланувати всі досліді та спостереження під час проведення лабораторних робіт: «Будова клітин тварин», «Будова клітин рослин» та інших, оскільки перед цим вони виконували аналогічну – «Будова клітин прокариотів». Якщо школярі успішно справлялися з такими завданнями, то – опанували планувальною складовою експериментальної компетентності на рівні самостійного відображення.

Для успішного розвитку такої складової слід пропонувати старшокласникам алгоритм планувальної діяльності:

1. Сформулюйте кінцеву мету експерименту.
2. Визначте явища та процеси, які необхідно дослідити чи величини, які необхідно виміряти.
3. Встановіть закони, закономірності чи формули, які необхідно покласти в основу експерименту.
4. Виберіть можливий варіант із запропонованих, який відповідає заданим умовам чи найбільш раціональний.
5. Дайте теоретичне обґрунтування вибраного способу дослідження чи експериментального методу вимірювання величин.
6. Опишіть експериментальну установку, модель, схему електричного кола та інше.
7. Встановіть фактори, які впливають на протікання експерименту, передбачте заходи врахування та усунення сторонніх впливів на результат, знайдіть найкращі умови протікання дослідів.
8. Визначте ті значення вимірюваних величин, які дають мінімальну похибку та крайні значення параметрів. З'ясуйте, які величини необхідно виміряти безпосередньо, та величини, які необхідно обчислити.
9. Складіть план досліді, висвітливши при цьому такі пункти:
  - а) підготовка експериментальної установки;
  - б) порядок вимірювання та зміни величин; точність вимірювання кожної з них;
  - в) число спостережень чи повторень вимірювань.

10. Якщо є час та можливість, зробіть пробний дослід та уточніть складений план.

З таким алгоритмом планування експерименту знайомили школярів перед виконанням першої ж експериментальної роботи. Вчитель фізики знайомив інших учителів

природничого циклу з даним алгоритмом для того, щоб вони на своїх уроках дотримувались його основних положень.

Вищий рівень опанування здатністю планувати експериментальну діяльність характеризується спроможністю школяра до самостійного визначення експериментального методу та його обґрунтування. Школяр складає план будь-якого досліді, визначає фактори впливу на його результат та знає, як знайти оптимальні умови його протікання, враховуючи похибки та діапазон вимірювання приладів.

Такого рівня розвитку складової експериментальної компетентності досягали завдяки тому, що кожна практична та лабораторна робота чи досліді у курсах природничих дисциплін ставав певним етапом у її формуванні. Кожну експериментальну роботу організовували таким чином, що старшокласникам давалась не готова інструкція, а формулювалось лише дослідне завдання, яке було керівництвом до дії. Як показало проведене дослідження, достатньо сприятливі умови для розвитку способів планувальної діяльності, крім курсу фізики, складалася у курсах біології, географії та хімії.

Ефективність проведення експериментального досліді у великій мірі залежить від здатності школярів раціонально готувати обладнання та установки для проведення експериментів. Результати проведених досліді свідчать про те, що дана складова експериментальної компетентності формується у шкільній практиці в більшості випадків стихійно. Учні видають на лабораторній чи практичній роботі набір приладів та матеріалів, які перераховані в інструкції, а їм залишається лише скласти установку чи електричне коло. Робота учителя зводиться лише до контролю правильності експлуатації обладнання. Організація цілеспрямованої діяльності учнів, яка забезпечувала б оволодіння та розвиток кожного з виділених компонентів уміння, на уроці, як правило, не здійснюється.

Вчителям природничих предметів необхідно певним чином впливати на процес розвитку вмінь готувати експеримент. Для цього учням можна пропонувати завдання, які сприяють цьому. Ефективними були вправи, які не просто змушували школярів переписувати з інструкції необхідне обладнання, а пропонували їм самим описувати прилади та обладнання, які передбачались для роботи, вказуючи при цьому всі їх параметри [4]. Досвід засвідчив, що такий підхід значно активізує пізнавальну діяльність старшокласників.

Для успішного розвитку здатності готувати експеримент школярам пропонували завдання, які б давали знання принципів дії експериментальних установок та приладів. Ознайомлення учнів з кожним із приладів у початковий період розпочинали з детального інструктажу вчителя. У ході цього визначалося призначення приладів, розглядалась їх будова та правила користування. Особливу увагу звертали на визначення ціни поділки та меж вимірювання приладів. У подальшому, коли учні використовували вже знайомі прилади та установки, вимагали від них повної самостійності у підборі необхідного обладнання для роботи. У всіх випадках звертали увагу на точність та діапазон вимірювання приладів.

Обов'язковою складовою частиною навчального експерименту є спостереження. Це може бути спостереження за показами приладів, за умовами протікання досліді, за роботою механізмів, які використовуються у експериментальній діяльності, а також за протіканням природних явищ чи процесів. Розвиток спостережливості надзвичайно важливий для підготовки учнів до практичної діяльності та виконання учнями експериментальних дослідіжень [1].

Спостереження – один із важливіших методів дослідіження у науковому та навчальному пізнанні, на основі якого встановлюються дослідні факти, вивчаються властивості тіл, визначаються суттєві ознаки та закономірності. Воно може проходити у природних та спеціально створених умовах. Це метод пізнання, який ґрунтується на безпосередньому цілеспрямованому сприйманні дійсності за попередньо визначеним планом та метою. Важливим при цьому є точність визначення об'єкту та мети спостереження, складання плану та визначення способу подальшого опрацювання результатів.

Уміння проводити спостереження за явищами чи процесами у шкільній практиці, як правило, розвивається на

репродуктивному рівні та відбувається стихійно. Розвиток спостережливості учнів на більш високих рівнях вимагає спеціальної організації та цілеспрямованого керівництва їх діяльності у процесі навчання. Непогано зарекомендувало себе у цьому процесі використання спеціального плану діяльності узагальненого характеру [7]. У такому плані відображені моменти організації діяльності спостереження:

1. Сформулюйте мету спостереження (для чого проводиться спостереження?).
2. Виберіть об'єкт спостереження (що необхідно спостерігати?).
3. Визначте умови спостереження (коли необхідно спостерігати?).
4. Виберіть спосіб фіксації одержаної інформації (візуально чи безпосередньо за допомогою спеціальних приладів).
5. Складіть план спостереження (усно чи у письмовій формі).
6. Виконайте спостереження (якщо є можливість, декілька разів) та зафіксуйте його результат (що одержано?).
7. Проаналізуйте одержані результати спостережень, опишіть протікання явищ з часом, їх характерні ознаки (що нового виявлено?).
8. Зробіть висновок у словесній, аналітичній (у вигляді формул і рівнянь) чи графічній (у вигляді графіків, рисунків, схем) формі.

Формування умінь спостерігати явища чи процеси доцільно здійснювати певними етапами. У нашій діяльності, на першому етапі, школярі виконували спостереження за об'єктами, які демонстрував учитель. Він же пояснював мету спостереження, давав вказівки про форму та способи фіксації результатів. Пропонували учням пояснити явища, які вони спостерігають.

На цьому етапі найбільш сприятливі умови для розвитку даного умінь представлені, крім курсу фізики, ще й у курсі біології.

Наприклад, у курсі фізики 11 класу пропонували старшокласникам для розв'язування вправи типу:

1. Проведіть спостереження за процесом вільним коливаннями вантажу на нитці та вантажу на пружині, опишіть явище, яке ви спостерігаєте.

Таку вправу учні можуть виконували у класі на уроці або в домашніх умовах.

Під час вивчення біології у 10-му класі пропонували учням завдання:

1. За допомогою мікроскопа проведіть спостереження явища плазмолізу та деплазмолізу в клітинах. Що ви помітили в мікроскопі? Зробіть висновки з проведених спостережень.

На другому етапі формування складової експериментальної компетентності знайомили школярів з різними способами фіксації та кодування результатів [1]. При цьому показували, як використовуються для фіксації результатів схеми, таблиці, рисунки та інше. Учні на цьому етапі опанували знаковою та вербальною формами впорядкування результатів спостережень. З цією метою на уроках біології у 10-му класі пропонували виконати вправу:

1. Проведіть спостереження нормальних та мутантних форм дрозофіл та проведіть їх порівняння. За результатами спостережень заповніть *таблицю 1*:

Таблиця 1

Результати спостережень

Причини модифікаційної мінливості	Перерахуйте мутагенні фактори	Вкажіть на роль мутацій в еволюції	Порівняйте модифікаційну та мутаційну мінливість	Заходи захисту від впливу мутагенних факторів

На третьому етапі розвитку умінь спостерігати учні повністю самостійно виконували всі операції, з яких складається процес спостережень. Цього вдалось досягти, поступово залучаючи старшокласників до складання планів спостережень та вибору раціональних способів відображення одержаної інформації.

Цей етап у розвитку умінь спостерігати за явищами наступав, як правило, у випускному класі на уроках фізики, хімії, біології.

Щоб прискорити процес пропонували школярам виконати на уроках хімії вправи:

1. Який необхідно виконати дослід, щоб порівняти розчинність олійної фарби у воді та газі? Сплануйте цей процес, підберіть для цього необхідне обладнання, проведіть спостереження за процесами та зробіть висновки.

Наведений план діяльності з часом набуває властивості згорнутості дії та відображає вже структуру умінь спостерігати за явищами та процесами на рівні автоматизованості дій.

Вимірювальна складова експериментальної компетентності відноситься до числа тих, якими школярі користуються для проведення більшості лабораторних чи практичних робіт у курсі природничо-математичних дисциплін. Важливо, щоб учні вже на ранніх етапах вивчення цих предметів оволодівали певними навичками проводити вимірювання величини, вміннями оцінювати результати проведених вимірювань. Це вміння остаточно сформується лише після вивчення на уроках математики питань, які пов'язані з абсолютною та відносною похибками. Таке вміння за своєю суттю є головним у процесі формування експериментальної компетентності.

На перших етапах розвитку вимірювальних умінь наголошували школярам, що кожна величина може бути виміряна прямим або непрямим способом з певною точністю. Точність вимірювання залежить як від способу вимірювання, класу точності приладів, так і від наявності систематичних похибок. Наприклад, опір провідника можливо визначити як за допомогою омметра (пряме вимірювання), так і за допомогою амперметра та вольтметра, використовуючи співвідношення:  $R = U/I$  (непряме вимірювання).

Не дивлячись на те, що учні знайомі з процесом вимірювання величин ще з основної школи, рівень та якість цих умінь у використанні традиційних методик виявляються здебільшого невисокими. Як показують результати проведених досліджень, у школах, де вчителі природничих предметів не приділяли достатньої уваги розвитку умінь проводити вимірювання, учні досить часто допускають грубі помилки у зніманні показів приладів, не враховують ціни поділки шкал, деколи взагалі не можуть її визначити тощо.

Для усунення відзначених недоліків за допомогою вчителів усіх природничо-математичних предметів вели планову роботу для розвитку вимірювальних умінь. Досить добре, якщо така планована пропедевтична робота проводилась на уроках фізики, починаючи з 7-го класу. Домагались того, щоб учні, проводячи вимірювання, чітко уявляли:

1. Які величини і яким методом необхідно виміряти?
2. Які прилади та обладнання для цього краще всього використати?
3. Чи відповідають можливості цих приладів умовам вимірювання даних величин?
4. Як вірно користуватися приладами, як їх розмішувати, вмикати в коло, налаштовувати перед роботою?
5. Яка ціна поділки шкали приладу? Чи відповідає вона необхідній у експерименті точності вимірювань?
6. Як знімати покази приладів та записувати результати вимірювань у відповідних одиницях?

За такому підходу складова експериментальної компетентності розвивається, удосконалюється та одержує рівень самостійності дії [2]. Найбільш оптимальні умови для планованого формування вимірювальних умінь закладені у курсі фізики.

Формування здатності вимірювати фізичні величини, як і умінь спостерігати явища та процеси, пронизує всю систему експериментальних робіт шкільного курсу фізики. Його розвиток розпочинається з найпростіших дій, які згодом удосконалюються і набувають рівня самостійної діяльності.

Навчання школярів експериментуванню обов'язково передбачає здатність самостійно опрацювати результати, які одержані у ході проведення спостережень та вимірювань величин. Така здатність свідчить про культуру експериментатора, яку необхідно виробляти в ході перших практичних робіт.

Для цілеспрямованого розвитку вміння опрацювати результати експериментування, після ознайомлення учнів у курсі математики з абсолютною та відносною похибками, на наступних лабораторних роботах пропонували школярам закріпити ці правила для досліджень з фізики:

1. Вимірювання завжди у тій чи іншій мірі мають приблизний характер.
2. Ступінь наближення результату до дійсного значення визначається абсолютною та відносною похибкою.
3. Похибки під час вимірювань виникають у результаті впливу випадкових та закономірних факторів.
4. Остаточний результат необхідно подавати у стандартному вигляді:

$$X = X_0 \pm \Delta X.$$

Обчислення похибок вимірювань займає одне з центральних місць у процесі опрацювання результатів експерименту. Щоб учні краще усвідомили поняття відносної похибки запропонували виконати вправи типу:

1. Яке з двох вимірювань довжини стержня наведене з більшою точністю:  $(3,0 \pm 0,1)$  см чи  $(100 \pm 0,1)$  см?

На уроках алгебри учні детально знайомляться з правилами знаходження похибок. Там подається формула для обчислення відносної похибки. Цю формулу старшокласники в наступному використовували для виконання експериментальних досліджень.

У такій цілеспрямованій організації роботи учнів опрацювати результати експериментальних досліджень дане вміння формувалося у самостійному визначенні похибки вимірювань та записі результатів.

Виконання лабораторних та практичних робіт у обов'язковому порядку передбачає інтерпретацію (пояснення) одержаних результатів. У залежності від цілей експерименту одержані результати можуть бути представлені у різній формі. Для проведення спостережень чи досліджень природних явищ інтерпретація результатів передбачає словесний опис явищ чи процесів, які спостерігались мовою наукової термінології. Перевірка чи встановлення експериментальним методом певних закономірностей здебільшого вимагає аналітичної чи графічної інтерпретації результатів експерименту.

Проведені дослідження показали, що найбільші проблеми у школярів виникають у побудові графіків функціональних залежностей між величинами, що досліджуються. Це можливо пояснити лише низькою культурою розвитку графічних здібностей школярів, слабким знанням правил побудови графіків. Для подолання такого недоліку вчасно знайомили старшокласників з правилами одержання графічних залежностей, які містять такі положення:

1. Графіки найкраще будувати на міліметровому папері чи на аркушах у клітинку: обов'язково має бути заголовок, в якому дається опис того, що показано на рисунку.

2. Вздовж осі абсцис, як правило, відкладають значення величини, зміна якої призводить до зміни значень іншої величини.

3. Масштаб вибирають такий, щоб основна частина графіка мала нахил приблизно  $45^\circ$ . Його наносять на осі рівномірно приблизно через два сантиметри зручними цифрами, наприклад, 1, 2, 3, ...

4. На осях позначають величини, що досліджуються, та вказують їх одиниці вимірювання.

5. На графік наносять всі одержані результати: відображують область вимірюваних величин, яка досліджувалась у досліді. Якщо на одній координатній сітці будують декілька графіків, то точки, які відносяться до різних дослідів, позначають різними символами.

6. Похибку вимірювань відображують на графіку за допомогою спеціальних позначень (відрізок або перехрестя), розміри яких відповідають значенням похибок.

7. Криву залежностей на графіку проводять не за точками, а плавно. Точки мають лежати з обох сторін кривої.

Вміння інтерпретувати результати експерименту, крім уроків фізики, формували на уроках математики, біології, хімії, географії, де для цього є всі належні умови. Наприклад,

це відбувалось під час побудови графічних залежностей між величинами, які вивчаються у цих курсах.

Для виконання експериментальної роботи оформляють кінцевий звіт про виконане дослідження. Такий звіт містить: назву лабораторної (практичної) роботи, мету дослідження, обладнання, основний зміст роботи, одержані результати, висновки.

Ми націлювали школярів, щоб вони у меті експериментальної роботи завжди конкретизували назву дослідження у відповідності до вибраного методу вимірювань величин, або уточнювали об'єкт спостережень. Наприклад, у ході виконання лабораторної роботи «Вимірювання відносної вологості повітря» мета була такою: визначити за допомогою психрометра вологість повітря в навчальному приміщенні.

У курсі біології виконуючи лабораторну роботу «Вивчення мінливості у рослин» за мету дослідження вибирали: дослідження мінливості у рослин за допомогою побудови варіаційного ряду і варіаційної кривої.

Пропонували учням у звіті подавати пояснювальні рисунки, схеми, геометричні побудови, таблиці та необхідні аналітичні вирази. Привчали школярів до правильного оформлення звітності в ході виконання перших же експериментальних досліджень.

Таким чином, розвиток експериментальної компетентності передбачав у кінцевому рахунку таку підготовку школярів, яка дозволяла розв'язати конкретне пізнавальне завдання засобами природничого експерименту.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Фізичний експеримент в умовах особистісних орієнтацій / П.С. Атаманчук, С.І. Дмитрук, В.В. Мендерецький, О.М. Павлюк // Зб. наук. пр. : пед. науки. – Херсон : Вид. ХДУ, 2008. – Вип. 50. – Ч. 1. – С. 59-64.
2. Бакушинский В.Н. Организация лабораторных работ по физике в средней школе / В.Н. Бакушинский. – М. : Учпедгиз, 1949. – 180 с.
3. Богоявленский Д.Н. Психология усвоения знаний в школе / Д.Н. Богоявленский, Н.А. Менчинская. – М. : АПН РСФСР, 1959. – 346 с.
4. Ляшенко О.І. Особливості формування експериментальних умінь учнів 7-8 класів / О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький // Методика викладання математики і фізики : Респ. наук-метод. зб. / за ред. О.І. Бугайова. – К., 1991. – Вип. 7. – С. 93-99.
5. Ляшенко О.І. Формування вміння планувати фізичний експеримент / О.І. Ляшенко // Методика викладання математики та фізики / за ред. О.І. Бугайова. – К. : Рад. шк., 1988. – Вип. 5. – С. 105-108.
6. Острицький В.Г. Формування в учнів умінь планувати експеримент при проведенні дослідів / В.Г. Острицький, В.В. Олєфір // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. – Чернігів : ЧДПУ, 2002. – Вип. 13. – С. 112-115.
7. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В. Усова, А.А. Бобров. – М. : Просвещение, 1988. – 112 с.

С. І. Дмитрук

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Проведен анализ системы демонстрационных, фронтальных и домашних опытов, экспериментальных задач, фронтальных лабораторных и практических работ, дидактически обосновано их значение в системе формирования экспериментальной компетентности школьников. Доказана важность планирования всех составляющих экспериментальной компетентности для полноценности постановки учебного эксперимента. Раскрыты результаты констатирующего эксперимента и опыт проведения лабораторно-практических работ. Рассмотрены конкретные примеры самостоятельных домашних заданий, для которых учащиеся осуществляют разработку плана последующей деятельности, определяют метод будущего исследования и осуществляют его теоретическое обоснование. Раскрыто содержание и дидактическое значение такого метода исследования, как наблюдение в подготовке учащихся к практической деятельности и выполне-

ння ими експериментальних досліджень. Определен ряд недостатков в подготовке учащихся по физике, которые должны быть устранены учителями естественно-математических предметов для формирования экспериментальной компетентности и измерительных умений школьников.

**Ключевые слова:** экспериментальная компетентность, демонстрационный эксперимент, методы обучения, самостоятельные домашние задания, наблюдения, измерительные умения.

S. I. Dmitruk

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### METHODICAL FEATURES OF DEVELOPMENT OF CONSTITUENTS OF EXPERIMENTAL COMPETENCE OF SCHOOLBOYS

The analysis of the system of demonstration, frontal and home experiments is conducted, experimental tasks, frontal laboratory and practical works, their value is didactically grounded in the system of forming of experimental competence

of schoolboys. Importance of planning of all of constituents of experimental competence is proved for the full value of raising of educational experiment. The results of establishing experiment and experience of conducting of laboratory-practical works are exposed. The concrete examples of independent home tasks, for which a student carry out development of plan of subsequent activity, determine the method of future research and carry out his theoretical ground, are considered. Maintenance and didactic value of such method of research is exposed as a supervision is in preparation of student to practical activity and implementations by them experimental researches. The row of failings is certain in preparation of student on physics, which must be removed the teachers of naturally-mathematical objects for forming of experimental competence and measuring abilities of schoolboys.

**Key words:** experimental competence, demonstration experiment teaching methods, independent homework, observation, measurement skills.

*Отримано: 15.07.2014*

УДК 378.1:371.133/134

В. І. Дуганець

*Подільський державний аграрно-технічний університет  
e-mail: duganec-viktor@ramler.ru*

### ПРОГРАМУВАННЯ НЕПЕРЕРВНОГО ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ» СТУДЕНТАМИ АГРАРНО-ІНЖЕНЕРНИХ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ

Стаття присвячена аналізу результатів дослідження складових неперервного виробничого навчання фахівців аграрно-інженерного профілю. Розкрито особливості комплексного підходу до вирішення питань з виконання маломісних індивідуальних практичних завдань в межах окремих дисциплін, які входять до змісту та наповнення курсових проектів, а в подальшому до виконання випускової роботи – дипломного проекту. У роботі звертається увага на основні елементи щодо реалізації поставленої мети. На основі отриманих результатів сформовані принципи програмування механізму виконання маломісних індивідуальних практичних робіт за темами, визначеними напрямом курсового проектування, а виконання курсових робіт, проектів – за темами, які є складовими майбутніх дипломних проектів.

**Ключові слова:** виробниче навчання, курсовий проект, маломісні індивідуальні практичні роботи, міжпредметні зв'язки, практичні заняття, практичні навички.

**1. Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок її з важливими науковими та практичними завданнями.** Основними галузями аграрного сектора України, що забезпечують продовольчу та сировинну безпеку держави є рослинництво, тваринництво, переробка та зберігання сільськогосподарської продукції. Всі вони мають свою специфіку з менеджменту і маркетингу, технології виробництва та переробки сільськогосподарської продукції, а також матеріально-технічного забезпечення технологічних процесів аграрного виробництва. Загальною проблемою для них є забезпечення виконання технологічних операцій висококваліфікованими фахівцями технологічної ланки, менеджерами виробництва.

Враховуючи те, що основна маса технологічних операцій переробної галузі майже стовідсотково механізована та автоматизована, ручна праця практично відсутня, фігура технічно грамотного фахівця є ключовою в аграрному секторі.

Підготовка висококваліфікованих інженерно-технічних фахівців здійснюється у вищих навчальних закладах I-IV рівнів акредитації.

З 2003-2004 навчального року в частині вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації в якості експерименту запроваджена кредитно-модульна система навчання, що є прямим і логічним наслідком входження України в Європейський простір і освіти в Болонський процес зокрема [1]. Одним із факторів, який визначає суть та переваги кредитно-модульної системи навчання у порівнянні з існуючими формами організації навчального процесу, є значна активізація виробничого навчання та практичної підготовки студентів.

Навчальний час студента вищого навчального закладу для фахових дисциплін складається з лекційних та лабораторно-практичних занять. Лекційні та лабораторно-практичні заняття є аудиторними і передбачають вивчення дисциплін спеціальності в аудиторіях під безпосереднім керівництвом викладача. Крім того, частина занять, відповідно до робочих програм дисциплін, виноситься на самостійне опрацювання матеріалу дома, в лабораторіях, інформаційних

центрах, бібліотеках, комп'ютерних класах. Що стосується набуття практичних навичок, то вони регламентуються навчальною та виробничою практиками з певних дисциплін.

Чіткого поділу загального обсягу годин на аудиторні, самостійні та виробничі навчання у нормативних документах немає. При складанні робочих навчальних планів основними точками відліку при формуванні характеру поділу виступають традиції закладу освіти, факультету, рівень постановки викладання тієї чи іншої дисципліни і, в багатьох випадках, напрацювання та позиція авторитетних науково-педагогічних працівників, які їх очолюють.

Законодавчо передбачено, що аудиторне навчальне навантаження може складати від 1/3 до 2/3 загального обсягу навчального часу. Залишок навантаження припадає на самостійне вивчення програмного матеріалу студентом. Організація аудиторної роботи детально розроблена і включає в себе лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи. Методично недостатньо розроблена система організації самостійної роботи з огляду її специфіки, змісту та видів. Законодавчою базою також не передбачено годин для підготовки студентів для набуття ними практичних навичок перед відправленням на практики.

Одночасно в «Положенні про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах» оволодіння практичними навичками трактується як основний засіб оволодіння програмним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять [2].

Оволодіння практичними навичками, приближеними до умов виробництва, відіграє надзвичайно важливу роль у формуванні професійного світогляду у висококваліфікованого фахівця, так як лише самостійний пошук вирішення поставлених завдань розширює фахові знання, допомагає набутти стабільних кваліфікаційних умінь, закріплює виробничі навички, привчає працювати постійно, творчо і систематично.

Виробничі навчання вимагає творчого пошуку, різних форм педагогічного впливу, розробки різноманітних мето-

ння ими експериментальних досліджень. Определен ряд недостатков в подготовке учащихся по физике, которые должны быть устранены учителями естественно-математических предметов для формирования экспериментальной компетентности и измерительных умений школьников.

**Ключевые слова:** экспериментальная компетентность, демонстрационный эксперимент, методы обучения, самостоятельные домашние задания, наблюдения, измерительные умения.

S. I. Dmitruk

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### METHODICAL FEATURES OF DEVELOPMENT OF CONSTITUENTS OF EXPERIMENTAL COMPETENCE OF SCHOOLBOYS

The analysis of the system of demonstration, frontal and home experiments is conducted, experimental tasks, frontal laboratory and practical works, their value is didactically grounded in the system of forming of experimental competence

of schoolboys. Importance of planning of all of constituents of experimental competence is proved for the full value of raising of educational experiment. The results of establishing experiment and experience of conducting of laboratory-practical works are exposed. The concrete examples of independent home tasks, for which a student carry out development of plan of subsequent activity, determine the method of future research and carry out his theoretical ground, are considered. Maintenance and didactic value of such method of research is exposed as a supervision is in preparation of student to practical activity and implementations by them experimental researches. The row of failings is certain in preparation of student on physics, which must be removed the teachers of naturally-mathematical objects for forming of experimental competence and measuring abilities of schoolboys.

**Key words:** experimental competence, demonstration experiment teaching methods, independent homework, observation, measurement skills.

*Отримано: 15.07.2014*

УДК 378.1:371.133/134

В. І. Дуганець

*Подільський державний аграрно-технічний університет  
e-mail: duganec-viktor@ramler.ru*

### ПРОГРАМУВАННЯ НЕПЕРЕРВНОГО ВИРОБНИЧОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ» СТУДЕНТАМИ АГРАРНО-ІНЖЕНЕРНИХ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ

Стаття присвячена аналізу результатів дослідження складових неперервного виробничого навчання фахівців аграрно-інженерного профілю. Розкрито особливості комплексного підходу до вирішення питань з виконання маломіських індивідуальних практичних завдань в межах окремих дисциплін, які входять до змісту та наповнення курсових проектів, а в подальшому до виконання випускової роботи – дипломного проекту. У роботі звертається увага на основні елементи щодо реалізації поставленої мети. На основі отриманих результатів сформовані принципи програмування механізму виконання маломіських індивідуальних практичних робіт за темами, визначеними напрямом курсового проектування, а виконання курсових робіт, проектів – за темами, які є складовими майбутніх дипломних проектів.

**Ключові слова:** виробниче навчання, курсовий проект, маломіські індивідуальні практичні роботи, міжпредметні зв'язки, практичні заняття, практичні навички.

**1. Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок її з важливими науковими та практичними завданнями.** Основними галузями аграрного сектора України, що забезпечують продовольчу та сировинну безпеку держави є рослинництво, тваринництво, переробка та зберігання сільськогосподарської продукції. Всі вони мають свою специфіку з менеджменту і маркетингу, технології виробництва та переробки сільськогосподарської продукції, а також матеріально-технічного забезпечення технологічних процесів аграрного виробництва. Загальною проблемою для них є забезпечення виконання технологічних операцій висококваліфікованими фахівцями технологічної ланки, менеджерами виробництва.

Враховуючи те, що основна маса технологічних операцій переробної галузі майже стовідсотково механізована та автоматизована, ручна праця практично відсутня, фігура технічно грамотного фахівця є ключовою в аграрному секторі.

Підготовка висококваліфікованих інженерно-технічних фахівців здійснюється у вищих навчальних закладах I-IV рівнів акредитації.

З 2003-2004 навчального року в частині вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації в якості експерименту запроваджена кредитно-модульна система навчання, що є прямим і логічним наслідком входження України в Європейський простір і освіти в Болонський процес зокрема [1]. Одним із факторів, який визначає суть та переваги кредитно-модульної системи навчання у порівнянні з існуючими формами організації навчального процесу, є значна активізація виробничого навчання та практичної підготовки студентів.

Навчальний час студента вищого навчального закладу для фахових дисциплін складається з лекційних та лабораторно-практичних занять. Лекційні та лабораторно-практичні заняття є аудиторними і передбачають вивчення дисциплін спеціальності в аудиторіях під безпосереднім керівництвом викладача. Крім того, частина занять, відповідно до робочих програм дисциплін, виноситься на самостійне опрацювання матеріалу дома, в лабораторіях, інформаційних

центрах, бібліотеках, комп'ютерних класах. Що стосується набуття практичних навичок, то вони регламентуються навчальною та виробничою практиками з певних дисциплін.

Чіткого поділу загального обсягу годин на аудиторні, самостійні та виробничі навчання у нормативних документах немає. При складанні робочих навчальних планів основними точками відліку при формуванні характеру поділу виступають традиції закладу освіти, факультету, рівень постановки викладання тієї чи іншої дисципліни і, в багатьох випадках, напрацювання та позиція авторитетних науково-педагогічних працівників, які їх очолюють.

Законодавчо передбачено, що аудиторне навчальне навантаження може складати від 1/3 до 2/3 загального обсягу навчального часу. Залишок навантаження припадає на самостійне вивчення програмного матеріалу студентом. Організація аудиторної роботи детально розроблена і включає в себе лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи. Методично недостатньо розроблена система організації самостійної роботи з огляду її специфіки, змісту та видів. Законодавчою базою також не передбачено годин для підготовки студентів для набуття ними практичних навичок перед відправленням на практики.

Одночасно в «Положенні про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах» оволодіння практичними навичками трактується як основний засіб оволодіння програмним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять [2].

Оволодіння практичними навичками, приближеними до умов виробництва, відіграє надзвичайно важливу роль у формуванні професійного світогляду у висококваліфікованого фахівця, так як лише самостійний пошук вирішення поставлених завдань розширює фахові знання, допомагає набутти стабільних кваліфікаційних умінь, закріплює виробничі навички, привчає працювати постійно, творчо і систематично.

Виробничі навчання вимагає творчого пошуку, різних форм педагогічного впливу, розробки різноманітних мето-

дичних матеріалів для кожної дисципліни, використання сучасних технічних засобів, розробки активізуючих алгоритмів практичної підготовки.

**2. Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В «Основних напрямках досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні» зазначається, що перспективними є дослідження проблеми формування особистості фахівця, пошук оптимальних організаційно-педагогічних умов його соціальної та професійної самореалізації в умовах ринкових відносин і, зокрема, розвиток його професійної культури.

Міністерство освіти і науки України зазначає, що освітньо-педагогічні зміни в національному масштабі відбуваються в контексті загальноцивілізованих трансформацій, зумовлених як широким розповсюдженням нових освітніх технологій, заснованих на використанні можливостей сучасної комп'ютерної техніки, так і суттєвим розширенням можливостей і потреб в індивідуальному особистому розвитку людини [3].

Виникає необхідність розбудови системи неперервної професійної освіти на принципово нових підходах.

Як вважає Н.Г. Ничкало, зміна базової філософії вимагає нових систем професійної освіти, нових стандартів, програм, навчальних планів. На її погляд, виділяючи низку важливих функцій, які виконує неперервна професійна освіта, остання повинна нести економічну задачу, тобто повинна бути направлена на задоволення потреб держави, регіону, різних галузей промисловості, сільського господарства і сфери послуг у конкретно спроможних фахівцях, підготовлених до впровадження новітніх технологій, техніки та ін. Назріла нагальна потреба діяти творчо, сміливо відходити від системи вузівського «авторитаризму», проектувати та впроваджувати нові освітні технології, прийоми та методи навчання [4].

Питанням комплексного підходу до розробки нових особистісно-орієнтованих технологій присвячені наукові дослідження проведені безпосередньо та при координації вчених-педагогів Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих НАПН – І.А. Зязюна, Н.Г. Ничкало, С.О. Сисоєвої, С.У. Гончаренка, А.М. Алексюка, О.І. Кульчицької, Л.Є. Сигаєвої, Я.В. Цехмістрова, О.М. Пехоти та інших [3; 4; 5; 6].

О.М. Пехота виділяє із великої кількості педагогічних технологій основні, які прямо чи побічно розвивають творчу пізнавальну здатність студента [6].

Найбільш близько до умов навчання у вищій школі підійшли М.М. Содлатенко, І.О. Кайдановська та В.А. Козаков [7; 8; 9].

Ними виділені основні моменти організації навчального процесу у плані розвитку особистості майбутнього фахівця:

- орієнтація на суб'єкт-суб'єкту взаємодію учасників освітнього проекту;
- використання проблемних форм і методів проведення занять;
- розробка гнучких та варіативних форм викладання предмету;
- подолання вузького професіоналізму навчальних занять;
- інтенсифікація самостійної творчо-наукової роботи студентів;
- залучення широкого комплексу додаткових організаційних форм навчально-пізнавальної діяльності.

Автори особливо виділяють роль практичної діяльності в розвитку особистості.

Організація виробничого навчання студентів передбачає різні форми педагогічного керівництва, а саме: позитивну мотивацію виконання творчих самостійних практичних завдань; попередню актуалізацію опорних знань; інструктивні дії; опосередковану допомогу (видання планів, пам'яток, схем, контрольних питань); етапний контроль та оцінку результатів.

В.А. Козаков і О.П. Рудницька вважають, що вагомими складовими виробничого навчання студентів є: цілісність мотиваційного апарату; система навичок професійної роботи із основними джерелами соціальної інформації (книги, бібліографічні системи, автоматизовані інформаційно-пошукові засоби, телебачення, спеціалізовані лекторії); уміння орієнтуватись у об'ємі інформації, систематизувати та фіксувати головне; організаційні уміння та навички [9; 10].

Вагомий доробок в технологію організації виробничого навчання внесли вчені-педагоги інституту механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету [11; 12; 13].

Науковою новизною та оригінальністю останньої є ідея програмування механізму виконання маломістких індивідуальних самостійних робіт за темами, визначеними напрямом курсового проектування, а виконання курсових робіт, проектів – за темами, які є складовими майбутніх дипломних проектів.

Виконання робіт проводиться за робочими схемами неперервного наскрізного курсового проектування, які розробляються викладачами-керівниками проектів і закріплюються на перших курсах навчання.

Науковцями ПДАТУ розроблена концептуально, деталізована у робочих варіантах і, починаючи з 2000 року, запроваджується у навчальний процес з підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів «Молодший спеціаліст», «Бакалавр», «Спеціаліст» зі спеціальностей: «Механізація сільського господарства», «Професійне навчання. Механізація сільськогосподарського виробництва та гідромеліоративних робіт» та «Енергетика сільськогосподарського виробництва» технологія неперервного наскрізного виробничого навчання.

Проводиться робота в цьому ж напрямі на ОКР «Магістр» із вказаних спеціальностей. Результати наукових досліджень заслуховувались на науково-методичних конференціях Національного університету біоресурсів і природокористування, Української інженерно-педагогічної академії, Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих Академії педагогічних наук, Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Винниченка, Вінницького державного педагогічного університету, Московського державного університету технологій і управління.

Концепція неперервності виробничого навчання схвалена і рекомендована до впровадження Навчально-методичною комісією інженерних спеціальностей аграрної освіти України.

**3. Виділення невирішених раніше частини загальної проблеми.** Аналіз наукових досліджень з неперервності в організації виробничого навчання виявив, що в основному питання програмування технологій виконані на концептуальному рівні для спеціальності в цілому, конкретизовані для окремих ОКР, де суб'єктами процесу є «студент», «викладач», «курсів роботи», «дипломні роботи, проекти».

Не розкриті особливості програмування неперервного виробничого навчання в межах окремих дисциплін фахової випускової групи навчального плану із врахуванням міжпредметних зв'язків з іншими дисциплінами, які вивчались раніше або паралельно.

**4. Формування мети статті. Постановка завдання.** Метою даної роботи є програмування неперервного виробничого навчання для студентів спеціальності «Механізація сільського господарства» при вивченні фахової дисципліни «Проектування технологічних процесів у переробних підприємствах» на ОКР «Спеціаліст».

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Виділити з робочої програми базової дисципліни та тих, які читаються паралельно, всі види практичних робіт, вивчити їх зміст, обсяги.

2. Розробити схему тематичного входження маломістких видів практичних робіт базової та суміжних дисциплін в курсовий проект.

3. Розробити механізм впровадження та функціонування методики наскрізної практичної роботи в межах базової дисципліни.

**5. Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих результатів.** Навчальна дисципліна «Проектування технологічних процесів у переробних підприємствах» є завершальною у підготовці інженерів-механіків для переробної промисловості зі спеціальності «Механізація сільського господарства» і базується на попередній дисципліні «Механізація переробки і зберігання сільськогосподарської продукції».

Програма курсу дає можливість систематизувати раніше набуті студентами знання з окремих дисциплін, вивчити основні принципи проектування технологічних процесів переробних підприємств. Основне завдання курсу – навчитися проводити попереднє техніко-економічне обґрунтування проектів майбутніх підприємств, ознайомитись з принциповими схемами технологічних ліній та системами їх класифікації, освоїти методи підбору і розрахунку обладнання, компонування та проектування приміщень, розраховувати техніко-економічну оцінку прийнятих рішень.

Після вивчення дисципліни «Проектування технологічних процесів переробних підприємств» студент повинен знати: методи підбору та розрахунку обладнання, основи технологічних процесів в переробних галузях, санітарно-гігієнічні вимоги до проведення окремих технологічних операцій, основи технології переробки та зберігання продукції рослинництва і тваринництва, механіко-технологічні властивості, біохімічні особливості сільськогосподарської продукції, повинен вміти: самостійно комплектувати технологічні лінії переробних підприємств, компонувати цехи та проектувати приміщення, складати окремі алгоритми формул, рівнянь і теоретичних залежностей та на їх основі виконувати технологічні, енергетичні та інші розрахунки, проводити техніко-економічну оцінку прийнятих рішень.

Загальний обсяг годин вивчення дисципліни «Проектування технологічних процесів переробних підприємств» складає 108 годин, із них на позааудиторну роботу відводиться 56 годин. Ця робота реалізується через вивчення ними програмного матеріалу в лабораторіях, бібліотеці та через виконання самостійних практичних індивідуальних робіт, а саме: описових завдань, рефератів, розрахунково-графічних завдань, розрахункових завдань та курсового проекту.

Завершальним етапом вивчення дисципліни є курсовий проект з проектування технологічних процесів переробних підприємств. Виконання проекту здійснюється з використанням методу наскрізності та неперервності поетапного виконання завдань. Навчальні дисципліни «Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції», «Технологія переробки та зберігання сільськогосподарської продукції», «Монтаж та пусконаладження обладнання переробних підприємств» і «Технічне обслуговування обладнання переробних підприємств» ведуться викладачами однієї кафедри.

Це дає можливість затверджувати тематику курсових проектів та узгоджувати відповідно теми розрахунково-графічних завдань рефератів, розрахункових завдань в межах кафедри. Видавати завдання на курсовий проект перед виїздом студентів на виробничу практику з дисципліни «Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції». Програмою виробничої практики передбачено збір вихідних даних. До виконання курсового проекту студенти приступають на початку завершального семестру.

Окремі розділи роботи виконуються при паралельному вивченні таких предметів як «Монтаж та пусконаладження обладнання переробних підприємств», «Технічне обслуговування обладнання переробних підприємств», «Основи фінансово-економічної діяльності підприємств».

Результатом організації роботи є системне, цілеспрямоване вивчення студентами предметів з практичним застосуванням знань, навичок аналітичної роботи у вирішенні реальних виробничих завдань, а також освоєння більшого об'єму навчального матеріалу у відведений період навчання.

**6. Висновки по темі дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.** Таким чином, активізація вивчення дисципліни «Проектування технологічних процесів переробних підприємств» та набуття практичних навичок через введення в методику елементів наскрізності та неперервності доведена теоретичними передбаченнями та майже п'ятирічним досвідом в інституті механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету.

Результатами дослідження є зацікавленість студентами виконувати домашні практичні завдання якісно, вчасно з розрахунку подальшого їх входження в курсовий проект, а далі в дипломний проект на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст».

Поетапне виконання індивідуальних практичних самотійних завдань дає можливість студенту комплексно підходити до вирішення поставленої проблеми, перетворює пізнавальний процес в конкретний реальний, знімає невідзначеність, налаштовує на творчу роботу для кінцевого результату – захисту дипломного проекту, знімає боязнь підходу до вирішення виробничих питань.

Існує необхідність розширити наукові дослідження у створенні механізмів наскрізності та неперервності у виконанні індивідуальних практичних робіт студентів при вивченні всіх випускових фахових дисциплін навчальних планів аграрно-інженерних спеціальностей.

Вивчити психолого-соціальні аспекти проблеми запровадження наскрізності та неперервності в навчальний процес, особливо у відношенні до неї науково-педагогічних працівників, розробити систему заходів стимулювання за її запровадження.

#### Список використаних джерел:

1. Тимчасове положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців. Затверджено наказом №48 МОН України від 23.01.2004.
2. Болюбаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти : навчальний посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти / Я.Я. Болюбаш. – К. : ВВП «Компас», 1997. – 64 с.
3. Кремень В.Г. Освіта в Україні: стан і перспективи розвитку / В.Г. Кремень // Неперервна професійна освіта: теорія і практика / за ред. А. Зязюна та Н. Ничкало : у 2-х частинах. – К., 2001. – Ч.1. – С. 5-14.
4. Ничкало Н.Г. Сучасні тенденції і проблеми неперервної професійної освіти / Н.Г. Ничкало // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців : зб. наук. праць / редкол. І.А. Зязюн та ін. – К.; Вінниця : ДОВ Вінниця, 2000. – С. 12.
5. Педагогічні технології в неперервній професійній освіті : монографія / С.О. Сисоєва, А.М. Алексюк, П.М. Воловик, О.І. Кульчицька, Л.С. Сігаєва, Я.В. Цехмістер та ін. ; за ред. С.О. Сисоєвої. – К. : ВІПОЛ, 2001. – 502 с.
6. Пехота О.М. Особистісно-орієнтовані педагогічні технології. Історія, теорія, організаційні вимоги / О.М. Пехота // Педагогічні технології в неперервній професійній освіті : монографія / С.О. Сисоєва, А.М. Алексюк, П.М. Воловик та ін. ; за ред. С.О. Сисоєвої. – К. : ВІПОЛ, 2001. – С. 54-76.
7. Солдатенко М.М. Методологічні аспекти організації самостійної пізнавальної діяльності студентів / М.М. Солдатенко // Неперервна професійна освіта: теорія і практика : науково-методичний журнал. – 2002. – Вип. 2(6). – С. 24-30.
8. Кайдановська І.О. Методичні особливості вивчення курсу «Основи композиції» у вищих навчальних закладах / І.О. Кайдановська // Педагогічний процес: теорія і практика : зб. наук. праць. – К. : вид. П/п «ЕКМО», 2003. – Вип. 2. – С. 38-44.
9. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение : учебное пособие / В.А. Козаков. – К. : ВІЦ, 1990. – 240 с.
10. Рудницька О.П. Педагогіка: загальна і мистецька : навчальний посібник / О.П. Рудницька. – К. : Інтерпроф, 2002. – 270 с.
11. Наскрізне дипломне проектування / І.М. Бендера, В.П. Лаврук, В.І. Дуганець, В.Ю. Бурдега, М.Я. Петрова // Вища аграрна освіта (Інформаційний вісник МАПУ). – К., 2003. – С. 4-5.
12. Бендера І.М. Підготовка інженерно-педагогічних кадрів в галузі механізації сільського господарства. Проблеми інженерно-педагогічної освіти / І.М. Бендера, В.І. Дуганець // Збірник наукових праць. – Х., 2003. – Вип. 5. – С. 76-90.
13. Дуганець В.І. Шляхи удосконалення системи підготовки педагогічних кадрів для навчальних закладів професійної освіти / В.І. Дуганець, І.М. Бендера // Збірник наукових праць НАУ. – 2003. – Том XV. – С. 433-444.

В. І. Дуганець

*Подольский государственный аграрно-технический университет*

#### ПРОГРАМИРОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ» СТУДЕНТАМИ АГРАРНО-ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Статья посвящена анализу результатов исследования составляющих непрерывного производственного обучения

спеціалістів аграрно-інженерного напрямку. Раскрыто особенности комплексного подхода к решению вопросов выполнения мало емких индивидуальных практических заданий в пределах отдельных дисциплин, которые входят в содержание и наполнение курсовых проектов, а в дальнейшем и содержание дипломного проекта. В статье обращено внимание на основные элементы для реализации поставленной цели. На основании полученных результатов сформированы принципы программирования механизма выполнения мало емких индивидуальных практических заданий по темам, определенным направлениям курсового проектирования, а выполнение курсовых работ, проектов – по темам, которые являются составляющими будущих дипломных проектов.

**Ключевые слова:** мало емкие индивидуальные практические работы, междисциплинарные связи, курсовые проекты, практические занятия, практические навыки, производственное обучение.

V. I. Duganets  
Podolski State Agricultural and Technical University  
**PROGRAMMING OF CONTINUOUS PRODUCTION TEACHING AT STUDY OF DISCIPLINE «PLANNING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN PROCESSING ENTERPRISES» STUDENTS OF AGRARIAN-ENGINEERING DIRECTIONS OF PREPARATION**

The article is devoted to the analysis of results of research of constituents of the continuous production teaching of specialists of agrarian-engineering direction. The features of the complex going are exposed near the decision of questions of implementation little of capacious individual practical tasks within the limits of separate disciplines, which are included in maintenance and filling of course projects, and afterwards maintenance of diploma project. In the article paid a regard to basic elements for realization of the put purpose. On the basis of the got results principles of programming of mechanism of implementation are formed little capacious individual practical set on themes, certain directions of the course planning, and implementation of course robot, projects – on themes which are making future diploma projects.

**Key words:** little capacious individual practical works, interdisciplinary links, course projects, practical employments, practical skills, production teaching.

Отримано: 12.04.2014

УДК 378.147.88

О. А. Забара, С. П. Величко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка  
e-mail: zabara.alexey@gmail.com, velychko@mail.ru

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ ІКТ У ПІДГОТОВЦІ ДО ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ**

У статті розглянуто можливості впровадження віртуального експерименту до самостійної роботи студентів при підготовці до виконання фізичного практикуму. Описано вимоги до віртуального експерименту, комбінування реального і віртуального експериментів, єдності експериментальних і теоретичних методів пізнання.

**Ключові слова:** фізичний практикум, самостійна робота, інформаційно-комунікаційні системи.

**Постановка проблеми.** Можливість здійснення експерименту за допомогою спеціально створених програмних педагогічних засобів (ППЗ), які візуалізують фізичні процеси і явища, надають можливість користувачеві керувати процесом навчального дослідження в інтерактивному режимі.

Організація індивідуальної роботи студентів у процесі підготовки до фізичного практикуму, який є обов'язковою складовою курсу загальної фізики у будь-якому ВНЗ, і має спрямування на інтеграційні процеси поєднання теоретичної та експериментальної складової фізичної підготовки майбутнього вчителя фізики, позитивно вирішує низку педагогічних проблем методичної системи навчання студентів в університеті та формування важливих якостей майбутнього фахівця й особистих його властивостей.

Проблема дослідження актуалізується тим, що подібна практика має суттєві недоліки, які обумовлені такими суперечностями:

- ✓ в сучасних умовах організації навчального процесу у будь-якому ВНЗ за кредитно-модульною системою суттєво підвищується роль і значущість самостійної роботи студентів з фізики, однак, реально така самостійна (індивідуальна) робота кожного студента в університетах ще не забезпечена (відсутні умови: методичні розробки, ППЗ та засоби інформаційно-комунікаційних систем (ІКТ), що активують СРС та індивідуалізують її, не відпрацьована методика індивідуалізації процесу підготовки майбутнього вчителя фізики тощо);

- ✓ у змісті курсу загальної фізики, який у ВНЗ подається окремо теоретичною та експериментальною складовими фундаментальної фізичної підготовки майбутнього фахівця з напрямку «Фізика», а в кінцевому підсумковому результаті передбачає їхнє поєднання та інтеграцію, що ще недостатньо забезпечено традиційною методикою;

- ✓ на сучасному етапі подальшого розвитку фізичної освіти у ВНЗ досить широко запроваджуються засоби ІКТ, однак їхня ефективність в організації і проведенні фізичного практикуму обмежена низьким рівнем індивідуальної підготовки студентів, відсутністю відповідних ППЗ, які давали б можливість кожному студенту активно проявляти свій власний досвід, свій рівень готовності і бажання реалізуватися як суб'єкт навчання;

- ✓ між потребами і необхідністю запровадження у проведенні фізичного практикуму в педагогічних ВНЗ ефективних сучасних технологій і новітніх психолого-педагогічних досягнень, зокрема засобів ІКТ, та відсутністю необхідного методичного та програмного забезпечення з метою їх реалізації під час підготовки студентів для виконання дослідницьких завдань з фізики (включаючи й індивідуальні), що обумовлені різними варіантами представлення взаємозв'язку реального та віртуального у навчальному експерименті.

**Аналіз досліджень і публікацій та наукових праць**  
О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, В.Г. Разумовського, А.В. Усової, дидактів В.М. Монахова, В.О. Онищука, О.М. Пишкало та психологів П.Я. Гальперіна, В.В. Давидова, Н.О. Менчинської, Н.О. Тализіної та інших достатньо переконливо засвідчує сучасні уявлення про навчальний процес з фізики як про складну динамічну педагогічну систему та про структуру пізнавального процесу.

Раніше виконані дослідження Л.Д. Костенко (2001 р.), С.М. Гайдука (2002 р.), І.В. Сальник (2000 р.), І.І. Засядька (2007 р.), А.Н. Петриці (2010 р.), К.Г. Чорнобай (2011 р.), О.В. Слободяник (2012 р.) переконують, що пізнавальна діяльність студента в галузі НФЕ може бути побудована на основі цілеспрямованої самоорганізуючої навчальної діяльності при наявності відповідного матеріального та методичного забезпечення і створення педагогічних умов для самоосвіти і саморозвитку особистості майбутнього вчителя фізики.

**Мета дослідження** – актуалізувати й описати методику проведення фізичного практикуму, яка передбачає запровадження віртуального експерименту у процесі організації самостійної роботи студентів.

**До основних завдань** у нашому дослідженні відносяться такі:

1. Визначити можливі напрямки інтеграції педагогічних і комп'ютерних технологій при застосуванні теорії самоорганізації до методики проведення фізичного практикуму.

2. Визначити напрямки та вимоги до віртуального експерименту, комбінування реального і віртуального експериментів, поєднання експериментальних і теоретичних



спеціалістів аграрно-інженерного напрямку. Раскрыто особенности комплексного подхода к решению вопросов выполнения мало емких индивидуальных практических заданий в пределах отдельных дисциплин, которые входят в содержание и наполнение курсовых проектов, а в дальнейшем и содержание дипломного проекта. В статье обращено внимание на основные элементы для реализации поставленной цели. На основании полученных результатов сформированы принципы программирования механизма выполнения мало емких индивидуальных практических заданий по темам, определенным направлениям курсового проектирования, а выполнение курсовых работ, проектов – по темам, которые являются составляющими будущих дипломных проектов.

**Ключевые слова:** мало емкие индивидуальные практические работы, междисциплинарные связи, курсовые проекты, практические занятия, практические навыки, производственное обучение.

V. I. Duganets  
Podolski State Agricultural and Technical University  
**PROGRAMMING OF CONTINUOUS PRODUCTION TEACHING AT STUDY OF DISCIPLINE «PLANNING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN PROCESSING ENTERPRISES» STUDENTS OF AGRARIAN-ENGINEERING DIRECTIONS OF PREPARATION**

The article is devoted to the analysis of results of research of constituents of the continuous production teaching of specialists of agrarian-engineering direction. The features of the complex going are exposed near the decision of questions of implementation little of capacious individual practical tasks within the limits of separate disciplines, which are included in maintenance and filling of course projects, and afterwards maintenance of diploma project. In the article paid a regard to basic elements for realization of the put purpose. On the basis of the got results principles of programming of mechanism of implementation are formed little capacious individual practical set on themes, certain directions of the course planning, and implementation of course robot, projects – on themes which are making future diploma projects.

**Key words:** little capacious individual practical works, interdisciplinary links, course projects, practical employments, practical skills, production teaching.

Отримано: 12.04.2014

УДК 378.147.88

О. А. Забара, С. П. Величко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка  
e-mail: zabara.alexey@gmail.com, velychko@mail.ru

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗАСОБАМИ ІКТ У ПІДГОТОВЦІ ДО ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ**

У статті розглянуто можливості впровадження віртуального експерименту до самостійної роботи студентів при підготовці до виконання фізичного практикуму. Описано вимоги до віртуального експерименту, комбінування реального і віртуального експериментів, єдності експериментальних і теоретичних методів пізнання.

**Ключові слова:** фізичний практикум, самостійна робота, інформаційно-комунікаційні системи.

**Постановка проблеми.** Можливість здійснення експерименту за допомогою спеціально створених програмних педагогічних засобів (ППЗ), які візуалізують фізичні процеси і явища, надають можливість користувачеві керувати процесом навчального дослідження в інтерактивному режимі.

Організація індивідуальної роботи студентів у процесі підготовки до фізичного практикуму, який є обов'язковою складовою курсу загальної фізики у будь-якому ВНЗ, і має спрямування на інтеграційні процеси поєднання теоретичної та експериментальної складової фізичної підготовки майбутнього вчителя фізики, позитивно вирішує низку педагогічних проблем методичної системи навчання студентів в університеті та формування важливих якостей майбутнього фахівця й особистих його властивостей.

Проблема дослідження актуалізується тим, що подібна практика має суттєві недоліки, які обумовлені такими суперечностями:

- ✓ в сучасних умовах організації навчального процесу у будь-якому ВНЗ за кредитно-модульною системою суттєво підвищується роль і значущість самостійної роботи студентів з фізики, однак, реально така самостійна (індивідуальна) робота кожного студента в університетах ще не забезпечена (відсутні умови: методичні розробки, ППЗ та засоби інформаційно-комунікаційних систем (ІКТ), що активують СРС та індивідуалізують її, не відпрацьована методика індивідуалізації процесу підготовки майбутнього вчителя фізики тощо);

- ✓ у змісті курсу загальної фізики, який у ВНЗ подається окремо теоретичною та експериментальною складовими фундаментальної фізичної підготовки майбутнього фахівця з напрямку «Фізика», а в кінцевому підсумковому результаті передбачає їхнє поєднання та інтеграцію, що ще недостатньо забезпечено традиційною методикою;

- ✓ на сучасному етапі подальшого розвитку фізичної освіти у ВНЗ досить широко запроваджуються засоби ІКТ, однак їхня ефективність в організації і проведенні фізичного практикуму обмежена низьким рівнем індивідуальної підготовки студентів, відсутністю відповідних ППЗ, які давали б можливість кожному студенту активно проявляти свій власний досвід, свій рівень готовності і бажання реалізуватися як суб'єкт навчання;

- ✓ між потребами і необхідністю запровадження у проведенні фізичного практикуму в педагогічних ВНЗ ефективних сучасних технологій і новітніх психолого-педагогічних досягнень, зокрема засобів ІКТ, та відсутністю необхідного методичного та програмного забезпечення з метою їх реалізації під час підготовки студентів для виконання дослідницьких завдань з фізики (включаючи й індивідуальні), що обумовлені різними варіантами представлення взаємозв'язку реального та віртуального у навчальному експерименті.

**Аналіз досліджень і публікацій та наукових праць**  
О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, В.Г. Разумовського, А.В. Усової, дидактів В.М. Монахова, В.О. Онищука, О.М. Пишкало та психологів П.Я. Гальперіна, В.В. Давидова, Н.О. Менчинської, Н.О. Тализіної та інших достатньо переконливо засвідчує сучасні уявлення про навчальний процес з фізики як про складну динамічну педагогічну систему та про структуру пізнавального процесу.

Раніше виконані дослідження Л.Д. Костенко (2001 р.), С.М. Гайдука (2002 р.), І.В. Сальник (2000 р.), І.І. Засядька (2007 р.), А.Н. Петриці (2010 р.), К.Г. Чорнобай (2011 р.), О.В. Слободяник (2012 р.) переконують, що пізнавальна діяльність студента в галузі НФЕ може бути побудована на основі цілеспрямованої самоорганізуючої навчальної діяльності при наявності відповідного матеріального та методичного забезпечення і створення педагогічних умов для самоосвіти і саморозвитку особистості майбутнього вчителя фізики.

**Мета дослідження** – актуалізувати й описати методику проведення фізичного практикуму, яка передбачає запровадження віртуального експерименту у процесі організації самостійної роботи студентів.

**До основних завдань** у нашому дослідженні відносяться такі:

1. Визначити можливі напрямки інтеграції педагогічних і комп'ютерних технологій при застосуванні теорії самоорганізації до методики проведення фізичного практикуму.

2. Визначити напрямки та вимоги до віртуального експерименту, комбінування реального і віртуального експериментів, поєднання експериментальних і теоретичних

методів пізнання щодо реалізації синергетичного підходу в методиці проведення фізичного практикуму.

**Результати дослідження.** Проблему використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі варто розглядати залежно від напрямку дослідження цього питання. Діяльність із засобом ІКТ як окремим видом вирішення навчальної задачі, до розв'язування якої студент звертається у випадку залучення названого засобу, доречно розглядати у контексті до педагогічної ситуації.

Звертаючись до проблеми розвитку особистості, ми приходимо до потреби вирішення проблеми навчально-розвивальної діяльності в умовах застосування ІКТ і визначення умов, за яких ця діяльність стає засобом розвитку особистості в цілому і здібностей зокрема. Названу проблему можна розв'язувати з позиції концепції системогенезу діяльності. Розглядаючи навчальну діяльність, яка здійснюється у процесі застосування ІКТ, доцільно представити її у вигляді деякої задачної моделі. Виділення такої моделі може виступати як теоретичне узагальнення, яке дозволяє звести різні форми і види діяльності до визначеного теоретичного конструкту, у якому відображені загальні для цього виду діяльності компоненти і їх зв'язки. Використання зазначеної моделі надає можливість розглянути окремі питання щодо організації навчальної діяльності, зокрема діяльності студента у процесі самостійного навчального дослідження з використанням засобів ІКТ (рис. 1).

У ході опанування студентом системою правил діяльності з обраним засобом ІКТ, яка виступає як система підпорядкованих дій відносно основної діяльності, й одночасно як система усвідомлених додаткових цілей, будується єдина цілеспрямована складна дія (рис. 2). При цьому той зміст, який раніше відносився до усвідомлених цілей окремих уособлених дій, у ході побудов складної дії займає важливе структурне місце для обов'язкового його виконання.

Запропонована методика індивідуальної підготовки студента та виконання роботи фізичного практикуму передбачає, що кожна лабораторна робота має три основні етапи її виконання:

1. Індивідуальна робота студента з підготовки до фізичного практикуму, що передбачає вивчення й опанування віртуального завдання, на основі запропонованого ШІЗ до конкретної лабораторної роботи.
2. Виконання роботи, що будується на реальному дослідженні з реальним обладнанням і отриманням реальних результатів.
3. Аналіз та перевірка результатів, що поєднують реальне і віртуальне дослідження та співставлення даних з можливим коригуванням кінцевого результату.

На першому етапі «Індивідуальна робота з підготовки до фізичного практикуму» студент знайомиться з темою та метою лабораторної роботи, вивчає теоретичний матеріал, що допомагає йому в досягненні мети.

Далі студент виконує віртуальний експеримент, що є аналогом реальної роботи в лабораторії. На цьому етапі студент має досконало ознайомитися з методикою дослідження явища або обчислення фізичної величини.

Ознайомившись з теоретичними відомостями до роботи, студент використовує запропонований у вказівках програмний продукт віртуальної лабораторної роботи. Хід виконання віртуального експерименту максимально наближений до тих дій, що необхідно проводити під час реального практикуму. А отже студент має змогу досконало вивчити запропонований спосіб і знайти найбільш оптимальний шлях у ході дослідження залежності. Отримані при цьому знання й навички значно підвищують успішність і точність виконання реального експерименту.

Дані, отримані у віртуальному варіанті виконання роботи, студент заносить до запропонованої у вказівках таблиці і обчислює необхідні величини. У разі досконалого ознайомлення з теоретичними відомостями до роботи студент у ході виконання віртуального експерименту має можливість досить швидко встановити залежність між досліджуваними величинами. Це разом з тим дає змогу визначити оптимальні для експерименту межі вимірювання величини.

На другому етапі студент отримує допуск до виконання роботи; відповідає на контрольні запитання; викладач перевіряє знання ходу роботи та звіту з оформленими результатами віртуального експерименту. Отримавши допуск, студент виконує реальний експеримент в лабораторії за запропонованими вказівками. Проводячи реальний експеримент, студент використовує вже отриманий ним досвід, знання та навички дослідження при виконанні віртуального дослідження.

На третьому етапі «Аналіз та перевірка результатів» студенту пропонується віртуальний експеримент, що проходить автоматично, без його втручання в процес обчислення, результатом якого є шукані в роботі закономірності чи фізичні величини, які наближені до точних, що відповідають математичній моделі. Програма самостійно заповнює таблиці точними даними. Експортуювши дані таблиці до програми Excel, студент має змогу ознайомитися з точними залежностями між досліджуваними величинами.

Невід'ємною складовою запропонованої методики організації СРС з фізики є ті програмні педагогічні засоби, які дають можливість кожному студенту індивідуалізувати як процес підготовки, так і виконання робіт фізичного практикуму.

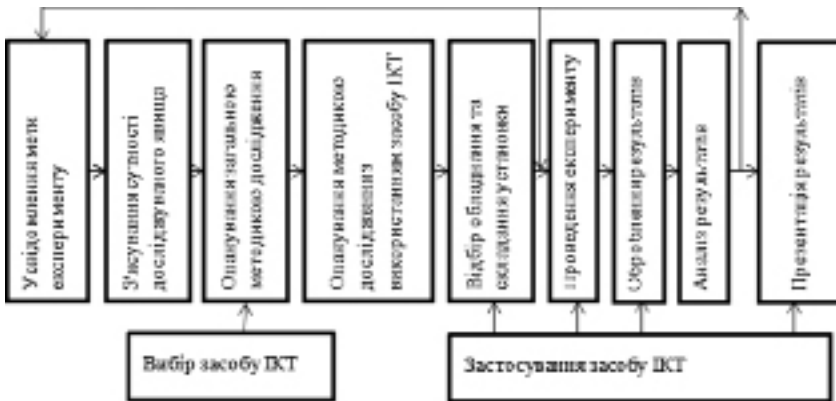


Рис. 1. Послідовність дій студента у процесі виконання навчального дослідження з використанням засобів ІКТ

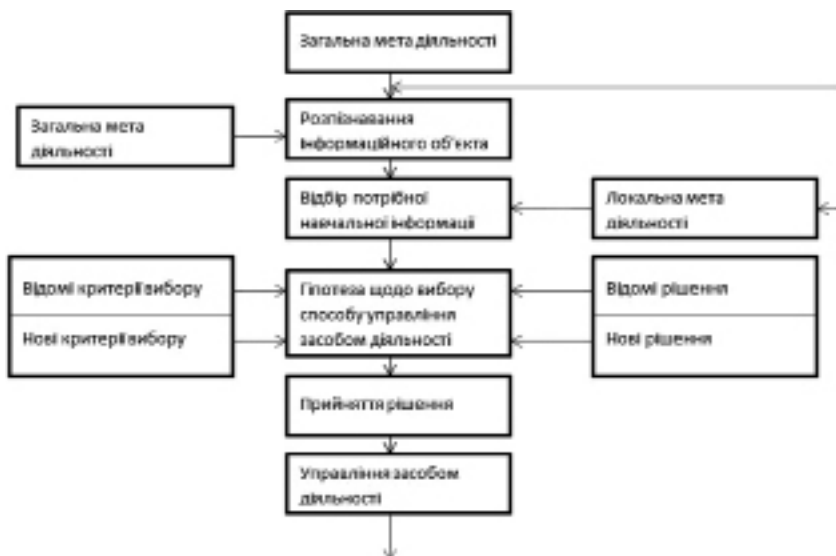


Рис. 2. Прийняття рішення студентом в управлінні засобом ІКТ під час самостійної навчальної діяльності

Таким чином, індивідуалізуючи зазначені два аспекти навчального процесу, ППЗ сприяють урахуванню рівня фахової фізичної підготовки студента, надають йому можливості враховувати раніше набуті знання, уміння і навички та виконувати експериментальні дослідницькі завдання з урахуванням рівня теоретичних знань, власного досвіду та їх інтеграції в узагальнені кінцевого результату, а також в запровадженні узагальненої інтегрованої дії, яка відбиває теоретичну й експериментальну складову фундаментальної фізичної підготовки майбутнього вчителя фізики чи фахівця з напрямом підготовки «Фізика».

До того ж, рекомендовані ППЗ «Віртуальна фізична лабораторія. Електрика» автоматизують процес навчального дослідження і дозволяють виконувати відносно складні дослідницькі завдання в умовах обмеженого навчального часу і без залучення складного лабораторного обладнання, що є проявом широкого запровадження в методику проведення фізичного практикуму елементів високотехнологічного середовища на базі інформаційно-комунікаційних технологій. На часі цей процес є незворотнім, але, як показує освітня практика і спеціальні дослідження, неоднозначність наслідків інформатизації навчального процесу відносно його результативності на різних його вікових і освітніх ланках, не повністю виправдані є подібні впливи активного використання засобів ІКТ на особистісні якості учнів; має місце і відставання педагогічних технологій від прогресу апаратно-програмних засобів, що потребує подальших досліджень в галузі педагогіки і педагогічної психології.

Узагальнюючи, можемо зробити **висновки**, що пропонується методика проведення фізичного практикуму передбачає: виконання віртуального експерименту, коли засоби ІКТ виступають у ролі консультанта при підготовці до виконання реального дослідження; виконання реального експерименту забезпечується вже набутими знаннями і навичками можливої реальної оцінки результатів виконання дослідження; аналіз і перевірку результатів на основі віртуального експерименту, який відбиває сутність вивчення математичної моделі, а її дослідження здійснюється повністю автоматизовано, що дає точні результати й уможливає порівняння та коригування із реальними результатами.

Дана методика забезпечує якісну підготовку до виконання студентом фізичного практикуму, суттєво поглиблює теоретичну підготовку студента, та надає йому можливість проникнути в сутність досліджуваного явища й якісно на теоретичному і експериментальному рівні проаналізувати достовірність отриманих результатів.

#### Список використаних джерел:

1. Величко С.П. Развитие системы навчального эксперимента та обладнання з фізики у середній школі : [монографія] / С.П. Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.

УДК 378:51(477.43)

**І. М. Конет**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: aspirantura\_kpnu@ukr.net*

## НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА У 2013 РОЦІ

У статті висвітлено основні досягнення фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у науковій діяльності протягом 2013 року. Наведено дані про якісний склад викладацького корпусу факультету, кафедри, наукові школи, аспірантуру, колективні науково-дослідні теми, фундаментальні та прикладні НДР з бюджетним фінансуванням, міжнародну співпрацю. Подано перелік монографій, навчальних і методичних посібників, опублікованих викладачами факультету за 2013 рік, фахові збірники наукових праць які видаються на факультеті, інформацію про академічні інститути та вищі навчальні заклади України, з якими співпрацюють кафедри університету.

**Ключові слова:** наукова діяльність, наукова школа, науково-дослідна робота, монографія, посібник, збірник наукових праць.

**Вступ.** Різні аспекти наукової діяльності колективу фізико-математичного факультету за останні роки подано у низці публікацій Атаманчука П.С., Конета І.М. [2-4], Завальнюка О.М., Конета І.М. [5; 6], Кеби О.В., Конета І.М., Онуфрієвої Л.А. [7; 8], Конета І.М. [9-13], Конета І.М., Кшевецького В.С. [14], Конета І.М., Теплінського Ю.В. [15],

2. Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень / С.П. Величко, Е.П. Сірик. – Кіровоград : Імекс ЛТД, 2006. – 202 с.
3. Гайдук С.М. Оптика : лабораторні роботи з використанням лазера і комп'ютерних програм / С.М. Гайдук ; за ред. С.П. Величка. – Кіровоград : Імекс ЛТД, 2002. – 112 с.
4. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у загальноосвітній та вищій педагогічній школі : навчальний посібник / С.П. Величко, В.В. Неліпович ; за ред. С.П. Величка. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2008. – 140 с.
5. Експеримент на екрані комп'ютера : монографія / Ю.О. Жук, С.П. Величко, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов ; за ред. Ю.О. Жука. – К. : Педагогічна думка, 2013. – 180 с.
6. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму / О.А. Забара ; наук. ред. проф. С.П. Величко. – 2-е вид., доп. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 54 с.
7. Петриця А.Н. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Петриця Андрій Назарович. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 196 с.

**А. А. Забара, С. П. Величко**

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ИКТ В ПОДГОТОВКЕ К ФИЗИЧЕСКОМУ ПРАКТИКУМУ

В статье рассмотрены возможности внедрения виртуального эксперимента к самостоятельной работы студентов при подготовке к выполнению физического практикума. Описаны требования к виртуальному эксперименту, комбинирование реального и виртуального экспериментов, единства экспериментальных и теоретических методов познания.

**Ключевые слова:** физический практикум, самостоятельная работа, ИКТ

**S. P. Velichko, A. A. Zabara**

*Kirovograd Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University*

### SUPPORT INDEPENDENT WORK STUDENTS ICT IN PREPARATION FOR PHYSICAL WORKSHOP

This article discusses the possibility of introducing virtual experiment in independent work of students in preparation for the implementation of practical physics. Describes the requirements for virtual experiments, combining real and virtual experiments, unification of experimental and theoretical methods of cognition.

**Key words:** physical practicum, self-study, ICT.

*Отримано: 15.05.2014*

Таким чином, індивідуалізуючи зазначені два аспекти навчального процесу, ППЗ сприяють урахуванню рівня фахової фізичної підготовки студента, надають йому можливості враховувати раніше набуті знання, уміння і навички та виконувати експериментальні дослідницькі завдання з урахуванням рівня теоретичних знань, власного досвіду та їх інтеграції в узагальнені кінцевого результату, а також в запровадженні узагальненої інтегрованої дії, яка відбиває теоретичну й експериментальну складову фундаментальної фізичної підготовки майбутнього вчителя фізики чи фахівця з напрямом підготовки «Фізика».

До того ж, рекомендовані ППЗ «Віртуальна фізична лабораторія. Електрика» автоматизують процес навчального дослідження і дозволяють виконувати відносно складні дослідницькі завдання в умовах обмеженого навчального часу і без залучення складного лабораторного обладнання, що є проявом широкого запровадження в методику проведення фізичного практикуму елементів високотехнологічного середовища на базі інформаційно-комунікаційних технологій. На часі цей процес є незворотнім, але, як показує освітня практика і спеціальні дослідження, неоднозначність наслідків інформатизації навчального процесу відносно його результативності на різних його вікових і освітніх ланках, не повністю виправдані є подібні впливи активного використання засобів ІКТ на особистісні якості учнів; має місце і відставання педагогічних технологій від прогресу апаратно-програмних засобів, що потребує подальших досліджень в галузі педагогіки і педагогічної психології.

Узагальнюючи, можемо зробити **висновки**, що пропонується методика проведення фізичного практикуму передбачає: виконання віртуального експерименту, коли засоби ІКТ виступають у ролі консультанта при підготовці до виконання реального дослідження; виконання реального експерименту забезпечується вже набутими знаннями і навичками можливої реальної оцінки результатів виконання дослідження; аналіз і перевірку результатів на основі віртуального експерименту, який відбиває сутність вивчення математичної моделі, а її дослідження здійснюється повністю автоматизовано, що дає точні результати й уможливає порівняння та коригування із реальними результатами.

Дана методика забезпечує якісну підготовку до виконання студентом фізичного практикуму, суттєво поглиблює теоретичну підготовку студента, та надає йому можливість проникнути в сутність досліджуваного явища й якісно на теоретичному і експериментальному рівні проаналізувати достовірність отриманих результатів.

#### Список використаних джерел:

1. Величко С.П. Развитие системы навчального эксперимента та обладнання з фізики у середній школі : [монографія] / С.П. Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.

УДК 378:51(477.43)

**І. М. Конет**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: aspirantura\_kpnu@ukr.net*

## НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА У 2013 РОЦІ

У статті висвітлено основні досягнення фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у науковій діяльності протягом 2013 року. Наведено дані про якісний склад викладацького корпусу факультету, кафедри, наукові школи, аспірантуру, колективні науково-дослідні теми, фундаментальні та прикладні НДР з бюджетним фінансуванням, міжнародну співпрацю. Подано перелік монографій, навчальних і методичних посібників, опублікованих викладачами факультету за 2013 рік, фахові збірники наукових праць які видаються на факультеті, інформацію про академічні інститути та вищі навчальні заклади України, з якими співпрацюють кафедри університету.

**Ключові слова:** наукова діяльність, наукова школа, науково-дослідна робота, монографія, посібник, збірник наукових праць.

**Вступ.** Різні аспекти наукової діяльності колективу фізико-математичного факультету за останні роки подано у низці публікацій Атаманчука П.С., Конета І.М. [2-4], Завальнюка О.М., Конета І.М. [5; 6], Кеби О.В., Конета І.М., Онуфрієвої Л.А. [7; 8], Конета І.М. [9-13], Конета І.М., Кшевецького В.С. [14], Конета І.М., Теплінського Ю.В. [15],

2. Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень / С.П. Величко, Е.П. Сірик. – Кіровоград : Імекс ЛТД, 2006. – 202 с.
3. Гайдук С.М. Оптика : лабораторні роботи з використанням лазера і комп'ютерних програм / С.М. Гайдук ; за ред. С.П. Величка. – Кіровоград : Імекс ЛТД, 2002. – 112 с.
4. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у загальноосвітній та вищій педагогічній школі : навчальний посібник / С.П. Величко, В.В. Неліпович ; за ред. С.П. Величка. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2008. – 140 с.
5. Експеримент на екрані комп'ютера : монографія / Ю.О. Жук, С.П. Величко, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов ; за ред. Ю.О. Жука. – К. : Педагогічна думка, 2013. – 180 с.
6. Забара О.А. Організація індивідуальної роботи студентів на основі ІКТ у процесі підготовки та виконання фізичного практикуму / О.А. Забара ; наук. ред. проф. С.П. Величко. – 2-е вид., доп. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив Систем», 2014. – 54 с.
7. Петриця А.Н. Співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Петриця Андрій Назарович. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – 196 с.

**А. А. Забара, С. П. Величко**

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ИКТ В ПОДГОТОВКЕ К ФИЗИЧЕСКОМУ ПРАКТИКУМУ

В статье рассмотрены возможности внедрения виртуального эксперимента к самостоятельной работы студентов при подготовке к выполнению физического практикума. Описаны требования к виртуальному эксперименту, комбинирование реального и виртуального экспериментов, единства экспериментальных и теоретических методов познания.

**Ключевые слова:** физический практикум, самостоятельная работа, ИКТ

**S. P. Velichko, A. A. Zabara**

*Kirovograd Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University*

### SUPPORT INDEPENDENT WORK STUDENTS ICT IN PREPARATION FOR PHYSICAL WORKSHOP

This article discusses the possibility of introducing virtual experiment in independent work of students in preparation for the implementation of practical physics. Describes the requirements for virtual experiments, combining real and virtual experiments, unification of experimental and theoretical methods of cognition.

**Key words:** physical practicum, self-study, ICT.

*Отримано: 15.05.2014*

**Основна частина.** У 2013 році науково-дослідна, дослідно-експериментальна та інноваційна діяльність колективу університету була організована на 9 факультетах, 40 кафедрах, в 11 науково-дослідних центрах, 28 науково-дослідних лабораторіях, докторантурі та аспірантурі. Важливу роль у цьому процесі відігравали 18 наукових шкіл, серед яких 4 наукові школи фізико-математичного факультету:

**Аналітичні та якісні методи в теорії еволюційних рівнянь** (керівник – доктор фізико-математичних наук, професор Ю.В. Теплінський), [1].

**Інтегральні методи математичного моделювання** (керівники – доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України А.Ф.Верлань; доктор технічних наук, професор В.А. Федорчук), [16].

**Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності** (керівник – доктор педагогічних наук, професор, академік АН ВО України П.С. Атаманчук), [18].

**Теорія наближень** (керівник – кандидат фізико-математичних наук, професор В.О. Гнатюк), [17].

Науково-дослідна та дослідно-експериментальна діяльність на фізико-математичному факультеті здійснюється на 5 кафедрах (алгебри і математичного аналізу, завідувач – доктор фізико-математичних наук, професор І.М. Конет; диференціальних рівнянь, завідувач – доктор фізико-математичних наук, професор Ю.В. Теплінський; інформатики, завідувач – доктор технічних наук, професор В.А. Федорчук; методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі, завідувач – доктор педагогічних наук, професор, академік АН ВО України П.С. Атаманчук; фізики, завідувач – кандидат фізико-математичних наук, професор Ц.А. Криський).

Серед тих, хто виконував найважливіші наукові проекти, – 5 докторів наук, професорів та 29 кандидатів наук, доцентів. Кількість науково-педагогічних працівників факультету, які працюють над докторськими дисертаціями, становить 4 особи, 13 осіб зайняті підготовкою кандидатських дисертацій. При кафедрах факультету функціонує аспірантура з чотирьох наукових спеціальностей:

01.01.01 – математичний аналіз (кафедра алгебри і математичного аналізу),

01.01.02 – диференціальні рівняння (кафедра диференціальних рівнянь),

01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи (кафедра інформатики),

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) (кафедра методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі).

На факультеті значних наукових результатів досягнуто в ході виконання колективної наукової теми “Конструктивні методи дослідження крайових задач для диференціальних і різницевих рівнянь”, що здійснювалась у рамках діяльності наукової школи “Аналітичні та якісні методи в теорії еволюційних рівнянь” під керівництвом доктора фізико-математичних наук, професора, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки Ю.В. Теплінського та тематичного плану науково-дослідних робіт кафедри диференціальних рівнянь та кафедри алгебри і математичного аналізу у співпраці з Інститутом математики НАН України та провідними університетами України (Ю.В. Теплінський, І.М. Конет, П.І. Авдеюк, А.П. Громик, С.О. Кріль, М.А. Михацький, Н.А. Марчук, І.В. Семенишина, Т.М. Пилипюк та ін.).

Починаючи з 1993 року учасниками школи здійснено понад 800 публікацій, з яких 14 наукових монографій, понад 100 навчальних посібників, 600 статей у фахових наукових журналах і збірниках наукових праць.

До розряду фундаментальних досліджень належить колективна наукова тема «Теорія та чисельні методи найкращої рівномірної апроксимації багатозначних відображень» (автори: кандидат фізико-математичних наук, професор В.О. Гнатюк, кандидат фізико-математичних наук, доцент Ю.В. Гнатюк, кандидат фізико-математичних наук, доцент У.В. Гудима, яка виконується упродовж останніх 19 років у межах наукової школи

«Теорія наближень» (В.О. Гнатюк, Ю.В. Гнатюк, У.В. Гудима, І.Б. Ковальська, Н.М. Сорич, В.А. Сорич).

Розроблено основи теорії наближень багатозначних відображень та визначено загальні ефективні підходи до розв'язання екстремальних задач цієї теорії.

Для задачі найкращої у розумінні сім'ї опуклих функцій рівномірної апроксимації півнеперервного зверху компактнозначного відображення множиною однозначних відображень встановлено необхідні, достатні умови і критерії екстремальності елемента.

Встановлено співвідношення двоїстості та доведено теорему про очистку для задачі найкращої у розумінні сім'ї опуклих ліпшицевих функцій рівномірної апроксимації компактнозначного півнеперервного зверху відображення скінченновимірним підпростором неперервних однозначних відображень.

Отримано ряд нових результатів по знаходженню точних та асимптотично точних величин в екстремальних задачах теорії наближення.

Отримано результати по наближенню  $\bar{\psi}$ -інтегралів узагальненими сумами Зігмунда в інтегральній метриці.

За результатами досліджень здійснено понад 600 публікацій, у тому числі в провідних фахових математичних виданнях України.

Значних успіхів досягнуто представниками наукової школи “Інтегральні методи математичного моделювання”, зокрема, захищено декілька кандидатських дисертацій та докторська дисертація (доцент В.А. Федорчук), проведено 5 міжнародних наукових конференцій “Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації”, опубліковано 3 монографії.

Вагомих результатів досягли викладачі кафедри фізики у межах колективної науково-дослідної теми «Напівпровідникові сполуки». Зокрема, з 01 січня 2013 року виконується прикладна НДР з бюджетним фінансуванням «Розробка і оптимізація технології отримання масивних, тонкоплівкових та наноструктурних матеріалів на основі сполук систем Pb-Bi(Sb)-Te для термоелектричних перетворювачів енергії».

**Керівники НДР:** доктор хімічних наук, професор Фреїк Д.М. (Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника), доктор фізико-математичних наук, професор Мудрий С.І. (Львівський національний університет імені Івана Франка), кандидат фізико-математичних наук, професор Криський Ц.А. (Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка).

**Виконавцями теми є** Криський Ц.А., кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики, Рачковський О.М., старший викладач кафедри фізики.

**Обсяг фінансування:** 58 тис. грн.

**Науковий результат, його новизна:**

- виготовлено і апробовано технологічний пристрій зі змінним градієнтом температури для вирощування кристалів (захищено патентом України № 78465 на корисну модель від 25.03.2013 р.);
- відпрацьовані температурно-часові умови синтезу телуриду свинцю;
- оптимізовані технологічні режими синтезу легованих сполук телуриду свинцю (захищено патентом України № 80799 на корисну модель від 10.06.2013 р.);
- розроблена модель формування та поведінки власних і домішкових дефектів у сполуках телуриду свинцю; експериментальне підтверджено модель формування та поведінки власних і домішкових дефектів у сполуках телуриду свинцю при дослідженні електрофізичних властивостей сполук;
- досліджено вплив легуючих домішок вісмуту і стибію на термоелектричні параметри сполук;
- відпрацьовані всі технологічні процеси виготовлення віток термоелементів;
- виготовлено дослідний зразок термоелемента й оцінена його термоелектрична ефективність (результати експонувались на 6-й Міжнародній виставці «Високі технології-2013» 15-17 жовтня 2013 р., м. Київ (експозиція відзначена двома дипломами оргкомітету виставки);

- результати досліджень доповідались на 10 Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях та опубліковані у шести статтях у фахових наукових журналах (з них дві – з імпаکت-фактором).

**Значимість отриманих наукових результатів:**

- виготовлені нові та модифіковані наявні технологічні пристрої для синтезу напівпровідникових сполук; синтезовані сполуки телуриду свинцю згідно календарного плану наукового проекту і передані співвиконавцям; відпрацьовані умови холодного пресування віток термоелементів під тиском до 108 Па;
- створено та апробовано пристрій електрохімічного осадження металів (мідь, нікель) для формування електричних контактів;
- виготовлено та досліджено параметри дослідного зразка термоелемента.

**Практичне застосування:**

Виготовлено комплект обладнання для навчальних лабораторних робіт при вивченні властивостей напівпровідників в курсах «Електрика і магнетизм», «Фізика твердого тіла» (напрямок підготовки «Фізика») та «Мікроелектроніка» (напрямок підготовки «Професійна освіта. Електроніка»). Результати досліджень використовуються при читанні лекцій у курсах «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електрика і магнетизм», «Фізика твердого тіла», «Фізичні основи мікроелектроніки».

З 1 січня 2013 року на факультеті виконується фундаментальна НДР з бюджетним фінансуванням «Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю».

**Керівник НДР:** Атаманчук П.С., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі.

**Виконавцями теми** є викладачі та співробітники факультету: І.М. Конет, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри алгебри і математичного аналізу, проректор з наукової роботи; В.В. Мендерський, доктор педагогічних наук, професор кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі; А.М. Кух, кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі; О.М. Ніколаєв, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі; Л.І. Пташнік, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі; А.О. Губанова, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики; В.С. Щирба, кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан факультету; О.М. Семерня, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі; О.П. Панчук, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі; О.Г. Чорна, старший викладач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі; Т.П. Поведа, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі.

**Обсяг фінансування:** 231,1 тис. грн.

**Науковий результат, його новизна:**

– полягає в тому, що вперше побудовано дидактичну модель цілеспрямованого управління процесом формування експериментальних умінь на рівнях змістовно-діяльнісних та діяльнісно-особистісних якостей, в основу чого покладено єдність логіко-раціонального та емоційно-ціннісного в пізнавальній діяльності, а також на основі методологічного, системно-структурного аналізу проблеми, стандартів фізичної, математичної та технологічної освіти виявлена можливість і педагогічна доцільність цілеспрямованого управління процесом формування експериментальних умінь. З цією метою розроблено схеми етапів і результатів формування експериментальних умінь та встановлено характерні

взаємозв'язки параметрів засвоєння фізичного й технологічного знання з основними діяльнісними характеристиками, запропоновано схему для розробки цільової навчальної програми фізичного навчального експерименту з урахуванням міжпредметних зв'язків і ціннісно-орієнтаційної значущості навчального матеріалу.

**Значимість отриманих наукових результатів:**

– впровадження та просування на ринок результатів дослідження здійснено у рамках укладених угод про співпрацю з:

- Московським педагогічним державним університетом (Російська Федерація – з 2006 р.);
- Технічним університетом – Варна (Болгарія – з 2011 р.);
- Московським державним університетом технологій і управління (Російська Федерація – з 2007 р.);
- Російським державним педагогічним університетом імені О.І. Герцена (Російська Федерація – з 2009 р.);
- Калузьким державним педагогічним університетом імені К.Е. Цюлковського (Російська Федерація – з 2009 р.);
- Міжнародним академічним Товариством імені Михайла Балудяньського (Словаччина – з 2010 р.);
- Молдавським державним університетом (м. Кишинев, Молдова – з 2012 року).

Результати дослідження використовуються при підготовці фахівців фізико-математичної та технологічної освітніх галузей з усвідомленням необхідності переходу від авторитарних, пояснювально-ілюстративних до пошуково-креативних, творчих технологій навчання, коли на перший план виступає потреба у формуванні суб'єкта-діяча, а не суб'єкта-виконавця, зорієнтованості на власний досвід, пошукову і творчу активність тих, хто навчається.

**Практичне застосування:**

– результати дослідження апробовані шляхом проведення й участі у міжнародних, всеукраїнських, регіональних і міжвузівських науково-методичних конференціях та впроваджені в навчальний процес середніх і вищих навчальних закладів України; використані у таких галузях: педагогіка, психологія, методики дисциплін природознавчо-математичної та технологічної освітніх галузей; впроваджені у педагогічних і технічних вищих навчальних закладах I-II та III-IV рівнів акредитації, а також у середніх та вищих закладах освіти України, Росії, Болгарії, Словаччини, Молдови.

**Апробація результатів:**

1. Участь в XVI Міжнародній виставці навчальних закладів «Сучасна освіта в Україні – 2013» у номінації «Впровадження творчих педагогічних розробок та надбань в освітній процес». За проект «Інноваційні технології управління якістю компетентнішого становлення майбутнього вчителя» здобуто золоту медаль та диплом «За високі творчі досягнення в удосконаленні навчально-виховного процесу».

2. Участь в IX обласному конкурсі науково-дослідних робіт Хмельницької обласної ради в номінації «Підручники і монографії». Тема роботи: «Тематичний комплект книг: Безпека життєдіяльності; Основи охорони праці; Охорона праці в галузі». Отримано III премію.

3. Участь в обласному конкурсі науково-дослідних робіт в номінації «Фундаментальні науково-дослідні роботи». Тема роботи: «Формування професійних компетентностей та світогляду майбутніх учителів фізико-технологічного профілю». Отримано I премію.

4. Участь в Європейсько-азіатській першості з наукової аналітики в галузі педагогічних наук (м. Лондон, Велика Британія). 1-й етап – золотий і срібний дипломи. 2-й етап – золотий і бронзовий диплом. 3-й етап – золотий диплом.

Результати наукових досліджень викладачів і співробітників факультету за 2013 рік відображено у 3 монографіях, 19 посібниках, 7 збірниках наукових праць.

*Монографії*

1. Samoilenko A.M., Teplinsky Yu.V. Elements of Mathematical Theory of Evolutionary Equations in Banach Spaces. – Singapore: World Scientific. Series A, Volume 86. – 2013, 400 p.

2. Верлань А.Ф. Моделі динаміки електромеханічних систем» / А.Ф. Верлань, В.А. Федорчук. – К. : Наук. думка, 2013. – 222 с.
3. Конет І.М. Гіперболічні крайові задачі математичної фізики в кусково-однорідних просторових середовищах / І.М. Конет. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2013. – 120 с.

#### Посібники

1. Атаманчук П.С. Безпека життєдіяльності та охорона праці (практичний курс) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2013. – 136 с.
2. Атаманчук П.С. Безпека життєдіяльності та цивільний захист і методика їх навчання: навчальний посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білик, О.Г. Чорна]. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-сервіс», 2013. – 244 с.
3. Атаманчук П.С. Охорона праці в галузі : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білик – К. : Центр учбової літератури, 2013. – 322 с.
4. Беркешук М.В. Модульні лабораторні роботи із загальної фізики, розділ «Електрика та магнетизм» : навчально-методичний посібник / М.В. Беркешук, Ц.А. Криськов. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 63 с.
5. Конет І.М. Диференціальні рівняння математичної фізики : навчальний посібник / І.М. Конет. – 3-е вид., доп. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2013. – 144 с.
6. Конет І.М. Доктори наук, професори Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка : довідково-бібліографічне видання / І.М. Конет, В.С. Прокопчук. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2013. – 512 с.
7. Конет І.М. Лекції з аналітичної геометрії : навчальний посібник / І.М. Конет, В.А. Сорич. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2013. – 200 с.
8. Конет І.М. Лекції з лінійної алгебри : навчальний посібник / І.М. Конет, В.А. Сорич. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2013. – 216 с.
9. Конет І.М. Лінійна алгебра. Плани практичних занять. Розрахункова робота. Перелік екзаменаційних питань / І.М. Конет. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2013. – 16 с.
10. Криськов Ц.А. Метрологія, стандартизація та електричні вимірювання : навчальний посібник / Ц.А. Криськов. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 212 с.
11. Криськов Ц.А. Оптика (Лабораторний практикум) : навчально-методичний посібник / Ц.А. Криськов, Т.С. Люба, О.М. Рачковський. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 172 с.
12. Кудрявцева Г.В. Методичні рекомендації по підготовці до контрольних робіт з методів обчислень / Г.В. Кудрявцева, М.О. Мясковська, В.С. Щирба, О.В. Щирба. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 64 с.
13. Мясковська М.О. Чисельні методи : навчальний посібник / М.О. Мясковська, В.С. Щирба, О.В. Щирба. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 84 с.
14. Рачковський О.М. Фізика атома, атомних явищ, ядра і елементарних частинок. (Теорія. Практика. Експеримент) : навчально-методичний посібник / О.М. Рачковський, Ц.А. Криськов. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 148 с.
15. Рачковський О.М. Модульні лабораторні роботи з фізики, розділ «Механіка». Навчально-методичний посібник / О.М. Рачковський, Ц.А. Криськов, Т.С. Люба. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 72 с.
16. Рачковський О.М. Модульні лабораторні роботи з курсу фізики, розділи: «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка» : навчально-методичний посібник / О.М. Рачковський, Ц.А. Криськов, Т.С. Люба. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 76 с.
17. Смально О.А. Дистрибутиви Linux: історія створення і сучасне різноманіття : навчальний посібник / О.А. Смально. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2013. – 152 с.

18. Смержевський Ю.Л. Методика використання наочності на уроках математики в 5-6 класах : навчальний посібник / Ю.Л. Смержевський, Л.О. Смержевський. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – 156 с.
19. Сорич Н.М. Математичний аналіз. Плани практичних занять. Перелік колоквиумів / Н.М. Сорич. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2013. – 32 с.

#### Збірники наукових праць

1. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки : зб. наук. пр. / Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 8. (фахове видання).
2. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки : зб. наук. пр. / Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 8. (фахове видання).
3. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки : зб. наук. пр. / Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 9. (фахове видання).
4. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки : зб. наук. пр. / Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 9. (фахове видання).
5. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 19. (фахове видання).
6. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 6.
7. Збірник матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 10.

У своїй науковій діяльності викладачі і співробітники факультету тісно співпрацюють з Інститутом математики НАН України, Інститутом кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Інститутом проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, Інститутами НАПН України, Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, Національним технічним університетом України «КПІ» Національним педагогічним університетом ім. М.П. Драгоманова, Одеським національним університетом імені І.І. Мечникова, Чернівецьким національним університетом ім. Ю. Федьковича, Тернопільським національним університетом ім. Івана Пулюя та іншими провідними науковими центрами України.

Значну допомогу у підготовці наукових кадрів для факультету надають академіки НАН України А.М. Самойленко, М.О. Перестюк, члени-кореспонденти НАН України О.А. Бойчук, Б.Й. Пташник, К.І. Чурюмов, академіки НАПН України М.І. Жалдак, О.І. Ляшенко, М.І. Шкіль, М.І. Шут, члени-кореспонденти НАПН України А.Ф. Верлань, М.Т. Мартинюк, доктори наук, професори І.В. Бейко, А.Я. Бомба, В.І. Герасименко, В.В. Городецький, В.М. Євтухов, А.В. Касперський, А.П. Кудін, О.Г. Наконечний, Р.І. Петришин, В.Г. Самойленко, В.П. Сергієнко, В.Д. Сиротюк, О.М. Станжицький, І.М. Черевко та інші відомі вчені.

Сподіваємось, що така співпраця буде продовжена і колектив фізико-математичного факультету матиме значні досягнення у розвитку освіти і науки в Україні.

**Висновки.** Проаналізовано наукову діяльність фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського на-

ціонального університету імені Івана Огієнка у 2013 році. Подано перелік опублікованих монографій, навчальних посібників, збірників наукових праць за 2013 рік.

#### Список використаних джерел:

1. Аналітичні та якісні методи в теорії еволюційних рівнянь (наукова школа) : біобібліограф. покажч. / [уклад.: І.М. Конет, Л.А. Онуфрієва, М.С. Карпович, В.В. Боденчук]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2009. – 71 с.: іл. – (Серія: Наукові школи університету; вип. 3).
2. Атаманчук П.С. Фізико-математичні школи Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка / П.С. Атаманчук, І.М. Конет // Вища педагогічна освіта і наука України: історія сьогодення та перспективи розвитку. Хмельницька область. – К.: Знання України, 2010. – С. 191-195.
3. Атаманчук П.С. Міжнародний форум з інноваційних освітніх технологій / П.С. Атаманчук, І.М. Конет // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2011. – Т. 17. – С. 434-440.
4. Атаманчук П.С. Міжнародна наукова інтернет-конференція «Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід» / П.С. Атаманчук, І.М. Конет // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський: Оіюм, 2013. – Т. 20. – С. 554-555.
5. Завальнюк О.М. Петро Атаманчук. Портрет науковця-професіонала / Серія «Видатні випускники Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка» / О.М. Завальнюк, І.М. Конет. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2009. – 52 с.
6. Завальнюк О.М. Юрій Теплінський. Портрет математика-професіонала / Серія «Видатні випускники Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка» / О.М. Завальнюк, І.М. Конет. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2010. – 40 с.
7. Кеба О.В. Наукова діяльність Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у 2010 році / О.В. Кеба, І.М. Конет, Л.А. Онуфрієва // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2011. – Т. 17. – С. 412-433.
8. Кеба О.В. Наукова діяльність Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у 2011 році / О.В. Кеба, І.М. Конет, Л.А. Онуфрієва // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2012. – Т. 19. – С. 398-420.
9. Конет І.М. Всеукраїнський науковий семінар з диференціальних рівнянь / І.М. Конет // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2010. – Т. 15. – С. 412-414.
10. Конет І.М. Вагоме досягнення наукової школи П.С. Атаманчука / І.М. Конет // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2010. – Т. 16. – С. 529-534.
11. Конет І.М. Наукова діяльність Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у 2009-2010 роках / І.М. Конет // Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації : зб. наук. пр. за матер. четвертої міжнар. нак. конф. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2010. – С. 3-13.
12. Конет І.М. Міжнародна конференція «Теорія наближення функцій та її застосування» / І.М. Конет // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2012. – Т. 19. – С. 473-475.
13. Конет І.М. Наукова діяльність фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у 2010-2011 роках / І.М. Конет // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2013. – Т. 20. – С. 128-139.
14. Конет І.М. Наукова і науково-технічна діяльність Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка у 2013 році / І.М. Конет, В.С. Кшевецький. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2014. – 96 с.
15. Конет І.М. Міжнародна конференція «Диференціальні рівняння та їх застосування» / І.М. Конет, Ю.В. Теплінський // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2012. – Т. 19. – С. 475-478.
16. Конет І.М. Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації» / І.М. Конет, В.А. Федорчук, В.С. Щирба // Освіта, наука і культура на Поділлі : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : Оіюм, 2012. – Т. 19. – С. 451-452.
17. Теорія наближень (наукова школа) : біобібліограф. покажч. / [уклад.: І.М. Конет, Л.А. Онуфрієва, М.С. Карпович, В.В. Боденчук]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. І.Огієнка, 2009. – 67 с.: іл. – (Серія: Наукові школи університету; вип. 6).
18. Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності (наукова школа) : біобібліограф. покажч. / [уклад.: І.М. Конет, Л.А. Онуфрієва, М.С. Карпович, В.В. Боденчук]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2009. – 124 с.: іл. – (Серія: Наукові школи університету; вип. 1).

І. М. Конет

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА КАМЕНЕЦ-ПОДОЛЬСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИВАНА ОГИЕНКО В 2013 ГОДУ

Приведены данные о качественном составе преподавательского корпуса факультета, кафедры, научные школы, аспирантуру, коллективные научно-исследовательские темы, фундаментальные и прикладные НИР с бюджетным финансированием, международное сотрудничество. Перечислены монографий, учебных и методических пособий, опубликованных преподавателями факультета за 2013 год, профессиональные сборники научных трудов выдаваемых на факультете, информацию о академические институты и высшие учебные заведения Украины, с которыми сотрудничают кафедры университета.

**Ключевые слова:** научная деятельность, научная школа, научно-исследовательская работа, монография, пособие, сборник научных трудов.

I. M. Konet

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

#### SCIENTIFIC ACTIVITIES PHYSICS AND MATHEMATICS OF KAMIANETS-PODILSKY IVAN OHIENKO NATIONAL UNIVERSITY IN 2013

The article highlights the main achievements of the physical-mathematical department of Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University in the scientific field during the 2013. The data on the quality of the teaching staff of the faculty, department, research schools, graduate school, collective research topics, fundamental and applied research with public financing, international co-operation. Posted list of books, learning and teaching aids published by professors of the Faculty of 2013, specialized collection of scientific papers issued to faculty about academic institutes and higher educational institutions of Ukraine cooperates with university departments.

**Key words:** scientific activity, scientific school, scientific research, manuscript, text-book, collection of scientific works.

Отримано: 28.08.2014



О. М. Кух

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: okskh@mail.ru

## ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ СТУДЕНТІВ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розкрито можливості розвитку творчих здібностей студентів у процесі проведення інтерактивних ігор з дисципліни «Методика навчання інформатики». Проаналізовано дидактичні умови реалізації рольової гри при проведенні вебінару. Розкрито позитивний вплив інтерактивних технологій на розвиток пізнавальної, практичної та творчої сфер діяльності студентів.

**Ключові слова:** інтерактивна технологія, рольова гра, професійне навчання, методика навчання інформатики

Розвиток міжнародних ділових і культурних зв'язків у різних галузях науки і техніки, розвитку інформаційних технологій, постійно змінюють вимоги до підготовки висококваліфікованого конкурентоздатного фахівця, який повинен уміти поєднувати високоякісну фахову підготовку з умінням самостійно, творчо мислити.

Створення в Україні Європейського простору вищої освіти вимагає швидкого реагування на виклики, які стоять перед вищою школою в аспекті завдань Болонського процесу, до яких, зокрема, можна віднести:

- переорієнтування процесу навчання, спрямованого на накопичення знань на процес розширення свідомості індивідуума, на розвиток його ментальної гнучкості;
- заохочення до вдосконалення вмінь самостійної роботи, створення потягу до самостійного пошуку інформації, самостійних досліджень;
- використання новітніх технологій; розвиток аналітичних і синтетичних вмінь обробки інформації і її використання для вирішення комунікативних і професійних завдань;
- формування власного когнітивного стилю у самостійному пошуку інформації (первинних текстів) та створенні власних (вторинних) текстів;
- розвиток творчої активності студентів [6].

Мета даної статті – висвітлити педагогічні умови розвитку творчої педагогічної активності студентів із залученням інтерактивних технологій.

Виклики, що стоять перед вітчизняною освітою, вимагають нових стратегічних підходів до всього процесу навчання і розвитку нової генерації фахівців, здатних інтегруватися в сучасний світ, що стає можливим із активним залученням інтерактивних технологій у навчальний процес в умовах університету. Відтак, методи навчання мають бути спрямовані на розуміння і сприйняття істинних цінностей, на розвиток інтегрованого мислення, на перехід від традиційних методів (chalk and talk methods) до інноваційних, які орієнтовані на налаштованість на конструктивні дії в оновлених ситуаціях.

Це знаходить своє відображення в комунікативно спрямованих стратегіях і підходах, які є основою застосування інтерактивних методів, що враховують когнітивні аспекти, в які входять процеси сприймання, мислення, пізнання. Одним з дієвих інтерактивних методів є рольова гра.

Розрізняють поняття рольова й ділова гра, при цьому ділову гру розуміють як різновид рольової, в основі якої лежить певний діловий предмет спілкування.

Вважаємо за доцільне в навчальних умовах радше застосовувати термін рольова професійно-орієнтована гра (РПОГ), під якою ми розуміємо діяльність по оволодінню професійно-орієнтованим спілкуванням, в якій поєднується ігровий, навчальний і професійний компоненти й програються характерні для типових ситуацій спілкування соціальні й міжособистісні ролі [5].

Рольова гра є засобом активного навчання – в ній відображуються соціальні відношення, що діють в реальному спілкуванні. До переваг рольової гри слід віднести:

- формування соціально значущої рольової поведінки;
- зміна асиметричних рольових взаємин (викладач – студент) на симетричні (партнери по спілкуванню);
- студенти отримують досвід творчої діяльності;

- можливість демонстрації фахових вмінь в професійно значущих ситуаціях;
- до контролю навчальної діяльності залучаються самі студенти (при аналізі рольової гри студенти аргументовано оцінюють результати власної діяльності).

Крім того, суттєвою перевагою РПОГ є моделювання ситуацій по створенню вторинних текстів, адже саме створення вторинних текстів слід розглядати як найважливішу умову розвитку інтелекту і формування власного когнітивного стилю (тобто сукупності стійких формально-динамічних властивостей людини, які визначають індивідуальні особливості розв'язання пізнавальних завдань) студентів, у чому й полягає розвиваюча мета навчання

Важливість моделювання таких ситуацій викликана формуванням інформаційного суспільства, в житті якого інформація стає однією з визначальних цінностей, відбувається створення нового інформаційного режиму, сутність якого полягає у якісно іншому рівні інтелектуалізації інформаційного простору, необхідному для сталого розвитку суспільства, підвищення міри його керованості. Як зазначають сучасні дослідження висунення інформації в ряд ключових світоглядних понять стало ознакою сучасного філософського і загальнонаукового осмислення взаємозв'язку ідеального і матеріального та процесу їх пізнання [1]. Відтак, нагальною є потреба вдосконалення вмінь самостійного пошуку інформації, її обробки і використання для вирішення комунікативних і професійних завдань, інакше кажучи вмінь самостійної, близької до дослідницької, діяльності того, хто навчається.

Поняття когнітивного стилю є дотичним до поняття культура професійного мислення педагога, під яким розуміють інтегроване утворення, що характеризує індивідуальні особливості його мислення та є показником сформованості професійної культури педагога, його здатності пізнавати і перетворювати явища педагогічної дійсності [4]. Формування власного когнітивного стилю, культури професійного мислення педагога неможливе без розвитку творчої активності студента. Для більш чіткого розуміння сутності вищезазначеного завдання слід звернутись до дефініцій таких понять як діяльність–активність–творчість.

О. Єфімова під педагогічною активністю розуміє певний стан діяльності педагога, що виражає його здатність і певну готовність до продуктивного використання своїх творчих сутнісних потенцій і перетворення навчально-виховного процесу, при цьому творча активність вища форма активності, що виявляється в творчому ставленні до навчального процесу, нестандартності мислення, інноваційності в підходах до вирішення психолого-педагогічних завдань [2].

Готовність до діяльності науковці визначають як відповідність характеристик особистості вимогам певної діяльності і оптимальним моделям функціонування людини в цій діяльності. Ця готовність забезпечує цілеспрямовану активність особистості у творчій реалізації планів і програм діяльності [7]. Навчальна діяльність (розрізняють навчально-дослідницьку діяльність та науково-дослідну роботу) студентів в курсі «Методика навчання інформатики» організується згідно завдань Болонського процесу і вимог до ВНЗ науково-дослідницького типу як комбіноване навчання, в якому органічно поєднані аудиторна і позааудиторна самостійна робота студентів.

Специфікою підготовки майбутніх фахівців є орієнтація на результативність самостійної роботи, систематизацію

й усвідомлення матеріалу. Набуті вміння і навички самостійної роботи мають використовуватися студентами для вирішення спеціальних професійно спрямованих завдань. Самостійна робота поєднує відтворювальні й творчі процеси в діяльності студента. Залежно від цього, розрізняють три рівні самостійної діяльності студентів: репродуктивний (тренувальний), реконструктивний, творчий (пошуковий).

Як аудиторна так і позааудиторна самостійна робота інкорпоровані в курсі «Методика навчання інформатики» в РПОГ, головною метою якої є розвиток творчої діяльності студентів.

Науковці трактують творчість як діяльність людини у перетворенні дійсності, яка завершується створенням нового оригінального продукту; процес конструктивних перетворень інформації і створення інноваційних результатів, суб'єктивно і об'єктивно значущих [8]. Серед видів творчості розрізняють наукову, технічну, художню, педагогічну.

Важливим є трактування творчості як процесу, який може привести до створення продукту, тобто ключовим поняттям є саме процес який також може бути творчим, включаючи і творче спілкування під час наукового пошуку.

Слід зазначити, що деякі науковці пропонують для розгляду такий критерій якості освіти, як ступінь адекватності освіти природним здібностям кожної людини, особистісно орієнтований характер освіти. Якщо екстраполувати це положення на процес організації, планування і контролю за творчою діяльністю студента, то, перш за все, треба розглянути рівні креативної діяльності. Розрізняють компілятивний, проєктивний та інсайтно-креативний рівні творчості. Компілятивний рівень пов'язаний із збором, класифікацією, рубрикацією вже відомих, розрізнених знань та фактів. На проєктивному рівні створюються узагальнені нові судження, а інсайтно-креативний рівень пов'язаний з осяянням, озарінням, просвітленням. Звісно, рівень наукової діяльності кожного студента залежить, перш за все, від його природних здібностей, але не останню роль при цьому відіграють методи керування цією діяльністю [3].

В РПОГ передбачено проєктивний рівень креативної діяльності. Розглянемо структуру рольової професійно-орієнтованої гри, що була запропонована студентам в рамках вивчення дисципліни «Методика навчання інформатики» на 5 курсі фізико-математичного факультету, з точки зору моделювання суб'єктів, об'єктів й потреб спілкування. Цілі гри співвідносяться з потребами спілкування, сукупність соціальних ролей – з суб'єктами спілкування, комунікативні та дидактичні умови реалізації гри – з об'єктами спілкування, а саме з його предметним змістом.

Як відомо, існують наступні етапи рольової гри:

- визначення ситуації,
- рольова підготовка,
- проведення рольової гри,
- аналіз рольової гри.

На етапі визначення ситуації було обрано форму РПОГ вебінар, що передував міжнародній науковій конференції «Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування і оптимізації»; окреслено умови, цілі та завдання її проведення. Учасниками й організаторами виступили самі студенти: вони активно включилися в організацію ігрового процесу, розподілили ролі модераторів, керівників секцій, редакційної колегії, ведучих конференції, учасників і доповідачів конференції. Навчальною метою було освоєння студентами іновіаційних форм спілкування в умовах інтернет-конференцій, вивчення можливостей інформаційної мережі, вивчення можливостей наукових форумів.

Реалізація ідей РПОГ засновувалась на мобілізації творчих здібностей та особистісного потенціалу студентів. На організаційному етапі варто дотримуватись принципів навчально-виховного процесу, що сприяють формуванню творчих здібностей: принципу розвитку, який припускає врахування вікових та індивідуальних особливостей студентів, принципу самодіяльності, що має на меті діяльний підхід, принципу самоорганізації.

Специфікою наступного етапу – рольової підготовки – виступила орієнтація на результативність самостійної, близької до дослідницької, роботи студентів, систематизацію

й усвідомлення матеріалу лекційного курсу в процесі пошуку необхідної інформації (первинних текстів) та підготовки на її основі доповідей для виступу (вторинних текстів). Було встановлено тісний зв'язок між лекційними, практичними заняттями та активною самостійною роботою студентів, що сприяє формуванню навичок та вмінь, необхідних для участі у грі та вирішення спеціальних професійно спрямованих завдань.

Завдяки самостійному конструюванню змісту повідомлень, визначенню тем спілкування та матеріалу для активного засвоєння було досягнуто високої інтелектуально-емоційної змістовності навчально-виховної діяльності. На відміну від традиційних форм організації навчального процесу, РПОГ надала тим, хто навчається, справжню насолоду пізнання, різноманітність та проблемність, виступила цінним способом реального використання знань, вмінь та навичок, набутих в аудиторії.

Змодельована ситуація уможливила формування у студентів навичок автономної роботи; сприяла розвитку інтелектуальних здібностей, до числа яких належать логічне та прогностичне мислення, здатність до аналітичних, синтетичних та оцінних мисленнєвих операцій; підтримала мотивацію до навчання на оптимальному рівні; забезпечила розвиток умінь особистісної і предметної саморегуляції.

Третій етап – проведення рольової – гри передбачав безпосередню роботу і допоміг студентам увійти у різні професійні ролі, спрямовані на формування в них культури поведінки та презентації, тактовності, дисциплінованості; на розвиток і корекцію пізнавальних, комунікативних, ораторських здібностей, особистісних рис та якостей.

Оприлюднення студентами результатів своєї навчально-дослідницької діяльності стало цінним досвідом, що стимулював до ретельної підготовки виступу, сприяв формуванню ораторських здібностей, опануванню техніки та логіки мовлення, надав студентам можливість оцінити свою роботу на тлі інших та зробити відповідні висновки.

Активне залучення мультимедійних засобів (проєкторів) під час презентації доповідей на конференції сприяло створенню творчої атмосфери, розвитку у студентів навичок та культури презентації. Використання проєкторів розширило можливості подання матеріалу, а включення всіх видів аналізаторів до процесу сприймання запропонованої інформації сприяло свідомому її засвоєнню всіма учасниками конференції.

Під час секційних засідань учасники шляхом обговорень та дискусій намагалися знайти вирішення багатьох проблем. Справжнього міжкультурного виміру надала вебінару зацікавленість студентів розвитком прогностичних систем освіти інших країн, представлення інформації про навчальний процес та досвід педагогів в тих країнах, мову яких вони вивчають.

Відстоюючи різні точки зору, студенти вчилися чітко та ґрунтовно висловлювати думки (в якості керівника секції, доповідача, учасника дискусії, тощо), збагачуючи свої знання з методики навчання інформатики, набуваючи розуміння світової та європейської освітньої політики.

На заключному етапі — аналіз рольової гри — доповідачі за результатами роботи секцій підсумовували результати засідання круглого столу, робили висновки, зауваження та пропозиції. Таке вирішення нестандартних науково-навчальних завдань сприяло активному творчому процесу, реалізації ідей проблемного навчання. Під час підготовки, проведення та підбиття підсумків вебінару учасники дійсно відчували, що саме студент знаходиться в центрі навчального процесу, згідно основних засад Європейського освітнього простору. При аналізі рольової гри студентам було запропоновано аргументовано оцінити результати власної діяльності.

За результатами роботи вебінару було проаналізовано та визначено найкращі доповіді студентів, що показали високорозвинені ораторські, культурні та комунікативні навички; студентами було створено банк кращих презентацій; заплановано створення веб-сторінки для подальшого обговорення актуальних проблем методики навчання інформатики.

Таким чином, використання РПОГ в курсі «Методика навчання інформатики» має сприяти:

- розвитку творчої педагогічної активності студентів,

- мобілізації творчих здібностей та особистісного потенціалу студентів,
- поглибленню та розширенню знань студентів,
- розвитку пізнавальних здібностей, формуванню інтересу до пізнавальної діяльності,
- розвитку комунікативних, ораторських здібностей, навичок та культури презентації (з використанням інформаційно-комунікаційних технологій),
- самореалізації та розвитку творчого потенціалу майбутніх фахівців,
- активізації науково-дослідної та самостійної діяльності,
- формуванню вмінь та навичок професійної діяльності,
- набуттю проблемно-професійного й соціального досвіду.

Отже, загальною метою РПОГ «Вебінар» в курсі «Методика навчання інформатики» є розвиток у студентів творчої педагогічної активності. Активне залучення всіх учасників навчального процесу сприятиме поглибленому засвоєнню навчальної дисципліни «Методика навчання інформатики», виявленню індивідуальності, формуванню власної думки щодо цієї дисципліни, самореалізації та розвитку творчих сил особистості студента, а також буде створювати всі умови для наступного саморозвитку.

#### Список використаних джерел:

1. Еникеев Е.И. Энциклопедия. Общая и социальная психология / Е.И. Еникеев. – М. : Издат. группа НОРМАИНФРА, 2002. – 436 с.
2. Ефимова Е.А. Формирование творческой самореализации будущего педагога : монография / Е.А. Ефимова. – Ишим : изд-во ИППИ, 2008. – 92 с.
3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности / Е.П. Ильин. – СПб. : Питер, 2009. – С. 20-29.
4. Левченко Т.І. Європейська освіта: конвергенція та дивергенція / Т.І. Левченко. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 656 с.
5. Михайлов О.В. Готовность к деятельности как акмеологический феномен: содержание и пути развития : автореф. дис. ... канд. психол. наук : спец. 19.00.13 – психология развития, акмеология / Михайлов Олег Владимирович. – М., 2007. – 23 с.

УДК [373.5.091.3: 004.9]:53

А. В. Лаврова<sup>1</sup>, В. Ф. Заболотний<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України  
e-mail: alla\_105@ukr.net

<sup>2</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського  
e-mail: zabvlad@gmail.com

## ШКІЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

У статті розглянуто використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання під час шкільного фізичного експерименту для формування предметних компетентностей учнів. Особливою ефективністю відзначається поєднання комп'ютеризованого реального та віртуального експериментів. Використання цифрових лабораторій на основі Nova5000 під час шкільного фізичного експерименту, сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу й активізації пізнавальної діяльності учнів.

**Ключові слова:** навчальний фізичний експеримент, комп'ютерно орієнтовані засоби навчання.

**Постановка проблеми.** Кінцевим етапом у розвитку розумових операцій учнів є не лише становлення розумової дії, а реалізація цієї дії в практичній діяльності. Тому навчання фізики передбачає залучення школярів до таких видів діяльності, які дозволяють використовувати набуті знання на практиці, зокрема, під час навчального фізичного експерименту.

**Аналіз досліджень і публікацій.** У даний час спостерігається стрімке збільшення потоку наукової інформації, що потребує своєчасного й адекватного її відображення в навчальному процесі. Оскільки фізика в своїй основі є експериментальною наукою та джерелом знань і методом дослідження у фізиці є експеримент, актуальними стають питання використання комп'ютерних засобів у шкільному фізичному експерименті.

Питаннями комп'ютеризації експериментальної діяльності з фізики займалися багато методистів-фізиків:

6. Сляднева Н.А. Информационно-аналитическая деятельность: проблемы и перспективы / Н.А. Сляднева // Аналітика, перспективи, прогнозування. – К. : Наша культура і наука, 2003. – С. 553-571.
7. Творчество: теория, диагностика, технология : словарь-справочник / [под ред. Т.А. Барышевой]. – СПб. : Книжный дом, 2008. – С.126-127.

О. М. Кух

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

## ФОРМИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ ИЗ ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье раскрыты возможности развития творческих способностей студентов в процессе проведения интерактивных игр по дисциплине «Методика обучения информатике». Проанализированы дидактические условия реализации ролевой игры при проведении вебинара. Раскрыто положительное влияние интерактивных технологий на развитие познавательной, практической и творческой сфер деятельности студентов.

**Ключевые слова:** интерактивная технология, ролевая игра, профессиональное обучение, методика обучения информатики.

О. М. Kukh

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

## FORMATION OF PEDAGOGICAL CREATIVITY OF STUDENTS WITH INVOLVEMENT OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES

In the article reveals the possibility of creative abilities of students in the process of interactive games on the subject "Methods of teaching science". Analyzed didactic conditions implementing role-play during the webinar. Revealed a positive impact of interactive technology on the development of cognitive, practical and creative areas of students.

**Key words:** interactive technology, role play, training, methods of teaching science.

Отримано: 21.09.2014

В.Ф. Заболотний, О.М. Желюк, О.М. Соколюк, С.П. Величко, А.М. Гуржій, Ю.О. Жук, Н.Л. Сосницька, В.І. Сумський, Ю.В. Федорова, І.М. П'яних, В.Ф. Клятченко, А.Н. Петриця, М.О. Моклюк та ін.

Тому в умовах інформатизації освітньої галузі перспективними стають комп'ютерно орієнтовані технології навчання, засобами реалізації яких є комп'ютерне та мультимедійне обладнання, а також відповідне програмно-методичне забезпечення – сучасні електронні засоби навчання [1].

**Метою даної статті** є опис фізичного експерименту з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасні вимоги до вивчення фізики визначають такі основні акценти навчання [2, с.150]: оволодіння учнями методами фізичного пізнання світу; розвиток творчого та критичного мислення; формування сучасної фізичної картини світу; політехнізація навчання фізики; засвоєння фізичних знань на основі особистісного

- мобілізації творчих здібностей та особистісного потенціалу студентів,
- поглибленню та розширенню знань студентів,
- розвитку пізнавальних здібностей, формуванню інтересу до пізнавальної діяльності,
- розвитку комунікативних, ораторських здібностей, навичок та культури презентації (з використанням інформаційно-комунікаційних технологій),
- самореалізації та розвитку творчого потенціалу майбутніх фахівців,
- активізації науково-дослідної та самостійної діяльності,
- формуванню вмінь та навичок професійної діяльності,
- набуттю проблемно-професійного й соціального досвіду.

Отже, загальною метою РПОГ «Вебінар» в курсі «Методика навчання інформатики» є розвиток у студентів творчої педагогічної активності. Активне залучення всіх учасників навчального процесу сприятиме поглибленому засвоєнню навчальної дисципліни «Методика навчання інформатики», виявленню індивідуальності, формуванню власної думки щодо цієї дисципліни, самореалізації та розвитку творчих сил особистості студента, а також буде створювати всі умови для наступного саморозвитку.

#### Список використаних джерел:

1. Еникеев Е.И. Энциклопедия. Общая и социальная психология / Е.И. Еникеев. – М. : Издат. группа НОРМАИНФРА, 2002. – 436 с.
2. Ефимова Е.А. Формирование творческой самореализации будущего педагога : монография / Е.А. Ефимова. – Ишим : изд-во ИПИ, 2008. – 92 с.
3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности / Е.П. Ильин. – СПб. : Питер, 2009. – С. 20-29.
4. Левченко Т.І. Європейська освіта: конвергенція та дивергенція / Т.І. Левченко. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 656 с.
5. Михайлов О.В. Готовность к деятельности как акмеологический феномен: содержание и пути развития : автореф. дис. ... канд. психол. наук : спец. 19.00.13 – психология развития, акмеология / Михайлов Олег Владимирович. – М., 2007. – 23 с.

УДК [373.5.091.3: 004.9]:53

А. В. Лаврова<sup>1</sup>, В. Ф. Заболотний<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України  
e-mail: alla\_105@ukr.net

<sup>2</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського  
e-mail: zabvlad@gmail.com

## ШКІЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

У статті розглянуто використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання під час шкільного фізичного експерименту для формування предметних компетентностей учнів. Особливою ефективністю відзначається поєднання комп'ютеризованого реального та віртуального експериментів. Використання цифрових лабораторій на основі Nova5000 під час шкільного фізичного експерименту, сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу й активізації пізнавальної діяльності учнів.

**Ключові слова:** навчальний фізичний експеримент, комп'ютерно орієнтовані засоби навчання.

**Постановка проблеми.** Кінцевим етапом у розвитку розумових операцій учнів є не лише становлення розумової дії, а реалізація цієї дії в практичній діяльності. Тому навчання фізики передбачає залучення школярів до таких видів діяльності, які дозволяють використовувати набуті знання на практиці, зокрема, під час навчального фізичного експерименту.

**Аналіз досліджень і публікацій.** У даний час спостерігається стрімке збільшення потоку наукової інформації, що потребує своєчасного й адекватного її відображення в навчальному процесі. Оскільки фізика в своїй основі є експериментальною наукою та джерелом знань і методом дослідження у фізиці є експеримент, актуальними стають питання використання комп'ютерних засобів у шкільному фізичному експерименті.

Питаннями комп'ютеризації експериментальної діяльності з фізики займалися багато методистів-фізиків:

6. Сляднева Н.А. Информационно-аналитическая деятельность: проблемы и перспективы / Н.А. Сляднева // Аналітика, перспективи, прогнозування. – К. : Наша культура і наука, 2003. – С. 553-571.
7. Творчество: теория, диагностика, технология : словарь-справочник / [под ред. Т.А. Барышевой]. – СПб. : Книжный дом, 2008. – С.126-127.

О. М. Кух

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

## ФОРМИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА СТУДЕНТОВ ИЗ ПРИВЛЕЧЕНИЕМ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье раскрыты возможности развития творческих способностей студентов в процессе проведения интерактивных игр по дисциплине «Методика обучения информатике». Проанализированы дидактические условия реализации ролевой игры при проведении вебинара. Раскрыто положительное влияние интерактивных технологий на развитие познавательной, практической и творческой сфер деятельности студентов.

**Ключевые слова:** интерактивная технология, ролевая игра, профессиональное обучение, методика обучения информатики.

О. М. Kukh

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

## FORMATION OF PEDAGOGICAL CREATIVITY OF STUDENTS WITH INVOLVEMENT OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES

In the article reveals the possibility of creative abilities of students in the process of interactive games on the subject "Methods of teaching science". Analyzed didactic conditions implementing role-play during the webinar. Revealed a positive impact of interactive technology on the development of cognitive, practical and creative areas of students.

**Key words:** interactive technology, role play, training, methods of teaching science.

Отримано: 21.09.2014

В.Ф. Заболотний, О.М. Желюк, О.М. Соколюк, С.П. Величко, А.М. Гуржій, Ю.О. Жук, Н.Л. Сосницька, В.І. Сумський, Ю.В. Федорова, І.М. П'яних, В.Ф. Клятченко, А.Н. Петриця, М.О. Моклюк та ін.

Тому в умовах інформатизації освітньої галузі перспективними стають комп'ютерно орієнтовані технології навчання, засобами реалізації яких є комп'ютерне та мультимедійне обладнання, а також відповідне програмно-методичне забезпечення – сучасні електронні засоби навчання [1].

**Метою даної статті** є опис фізичного експерименту з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасні вимоги до вивчення фізики визначають такі основні акценти навчання [2, с.150]: оволодіння учнями методами фізичного пізнання світу; розвиток творчого та критичного мислення; формування сучасної фізичної картини світу; політехнізація навчання фізики; засвоєння фізичних знань на основі особистісного

досвіду учнів. Оптимальними засобами для досягнення поставлених завдань є засоби нових інформаційних технологій. Вони сприяють підвищенню ефективності реального фізичного експерименту та надають можливість заглибитись у саму суть фізичних явищ та зрозуміти закономірності перебігу фізичних процесів. Сьогодні широко використовується нова форма наочності – віртуальна, яка доповнює фізичний експеримент. Використання реального комп'ютеризованого або віртуального фізичного експериментів безумовно активізує пізнавальну діяльність учнів, але лише їх поєднання приносить багатий результат під час навчання фізики і забезпечує важливість та доступність сприйняття матеріалу.



Рис. 1. Фрагмент відеофайлу лабораторної роботи «Визначення коефіцієнта тертя ковзання»

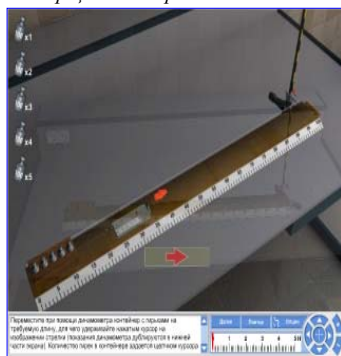


Рис. 2. Фрагмент відеофайлу лабораторної роботи «Дослідження залежності сили тертя ковзання від сили реакції опори»

зання від сили реакції опори» ([http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=362:2009-11-19-02-20-01&catid=64:3d-&Itemid=111](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=362:2009-11-19-02-20-01&catid=64:3d-&Itemid=111)).

У класі виконаємо лабораторну роботу з використанням цифрової лабораторії. На основі набутих знань учень може аналізувати отримані графіки та робити відповідні висновки.

**Обладнання:** персональний комп'ютер + реєстратор даних USB Link або портативний комп'ютер Nova5000, датчик сили, з'єднувальні провідники для датчиків, трибометр, штатив, трос, брусок, важки масою 100 г.

#### Теоретичні відомості

Тертя між поверхнями двох твердих тіл, які торкаються одне одного, за відсутності між ними рідкого чи газоподібного середовища, називають **сухим тертям**. Сухе тертя умовно поділяють на: **тертя спокою** (за відсутності відносного переміщення контактуючих тіл), **тертя ковзання**, **тертя кочення**, які характеризуються відповідними силами тертя.

Сили тертя мають електромагнітну природу, виникають у площині дотику поверхонь і перешкоджають їх взаємному переміщенню, завжди направлені у бік, протилежний миттєвій швидкості тіла.

Силу тертя  $F_{\text{доп.}}$ , яка перешкоджає виникненню руху одного тіла відносно поверхні іншого, називають **силою тертя спокою**. Сила тертя спокою заважає зрушити з місця стіл, шафу, ліжко тощо.

Сила тертя спокою  $F_{\text{доп.}}$  збільшується зі зростанням зовнішньої сили  $F$ , зрівноважуючи її. За певного значення зо-

внішньої сили тіло зрушується з місця. Таким чином, існує певне максимальне значення сили тертя спокою  $F_{\text{доп.}}$ , перевищення якого зовнішньою силою призводить до початку руху тіла.

Встановлено, що максимальне значення сили тертя спокою пропорційне модулю сили нормального тиску, що чинить тіло на опору:

$$F_{\text{доп.макс.}} = \mu N,$$

де  $N$  – сила нормального тиску (або рівна їй за модулем сила реакції опори);  $\mu$  – коефіцієнт тертя, який залежить від стану поверхонь тіл і від властивостей речовини, з якої вони виготовлені.

Зрушивши тіло з місця, воно починає рухатися по поверхні іншого і між ними вже існує **сила тертя ковзання**, яка дещо менша за максимальну силу тертя спокою (рис. 3), але також пропорційна силі нормального тиску (силі реакції опори) і залежить від матеріалу контактуючих поверхонь:  $F_{\text{доп.еіт.}} = \mu N$ . У цьому випадку менший коефіцієнт тертя  $\mu$ .

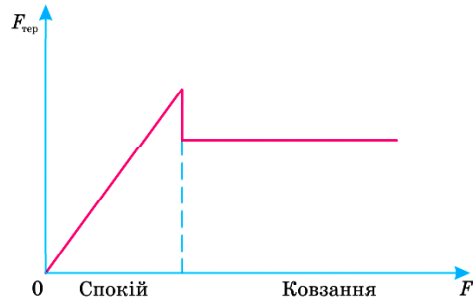


Рис. 3. Залежність сили тертя від прикладеної сили

Коефіцієнт тертя  $\mu$  залежить від того, з якого матеріалу виготовлено поверхні тертя і від якості їх обробки. Якщо зробити поверхні більш гладенькими, значення  $\mu$  зменшиться. Однак, зменшувати шорсткість поверхонь можна лише до певної межі, оскільки у разі дуже гладких (навіть полірованих) поверхонь значення  $\mu$  знову збільшується. Відбувається це тому, що молекули тіл з гладкими поверхнями зближуються і сили молекулярного притягання перешкоджають їх ковзанню.

**Сила тертя кочення** менша за силу тертя ковзання. У цьому можна перекопати на практиці: адже перекочувати важку колоду значно легше, ніж її тягти. Сила тертя кочення також залежить від сили тиску, що чинить тіло на поверхню, стану самих поверхонь (коефіцієнта тертя  $\mu$ ) і радіуса тіла, яке котиться:  $F_{\text{доп.еіт.}} = \frac{H}{R} N$ , де  $F_{\text{доп.еіт.}}$  – сила тертя кочення;  $\mu$  – коефіцієнт тертя кочення;  $R$  – радіус тіла кочення;  $N$  – сила нормального тиску.

Сила тертя відрізняється від інших сил тим, що завжди направлена проти напрямку можливого руху тіла. Отже, і прискорення, яке вона надає направлене проти напрямку руху тіла, тобто проти його швидкості, у результаті чого тіло зупиняється.

#### Підготовка устаткування для проведення експерименту

1. Складіть експериментальну установку у відповідності рис. 4.



Рис. 4. Фотографія експериментальної установки

2. Встановіть перемикач на датчику сили у відповідне положення (діапазон  $\pm 10$  Н).


3. Датчик сили підключіть до пристрою Nova5000 за допомогою спеціального з'єднувального дроту в гніздо I/O-1 (замість гнізда можна використовувати персональний комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням).

4. Увімкніть пристрій Nova5000 натисканням кнопки на передній панелі і запусіть програму MultiLab: **Пуск** → **Програми** → **Наука** → **MultiLab**.


5. У програмі MultiLab встановіть параметри вимірювань: **Реєстратор** → **Налаштування** (число вимірів –5000; частота – 50 вимірів/с).

#### Проведення експерименту

1. Виміряйте і запишіть масу бруска, вантажу.
2. Розпочніть реєстрацію даних. Для цього натисніть

кнопку **Пуск**  на панелі інструментів Multilab. Покази датчика будуть відображатися на екрані в вигляді графіка (за замовчуванням).

3. Потягніть за датчик сили. Добийтесь, щоб трос мав горизонтальне положення, і поступово збільшуйте прикладену силу. Коли брусок почне рухатися, намагайтесь підтримувати постійну швидкість його переміщення. Через декілька секунд рівномірного руху зупиніть реєстрацію кнопкою

**Стоп** . Приблизний вигляд графіка залежності сили тертя від часу  $F_{\text{тер.}}(t)$ :

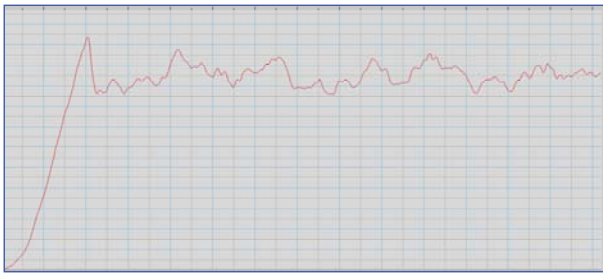


Рис. 5. Графік залежності сили тертя від часу

4. Повторіть дослід, поставивши на брусок 2 тягарці. Порівняйте даний графік з попереднім. Зробіть висновок про вплив сили нормальної реакції опори на величину сили тертя.

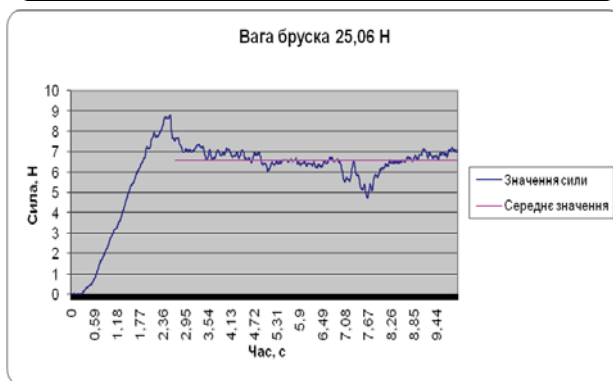
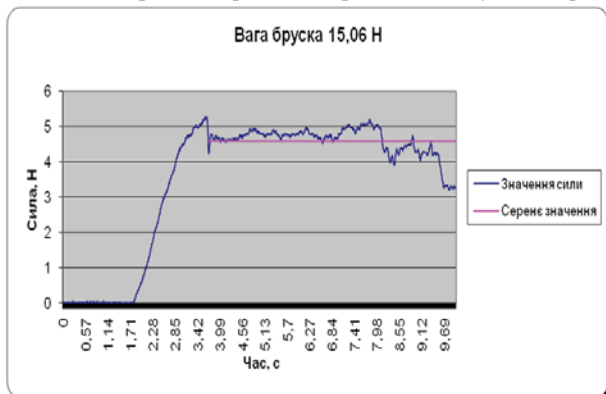


Рис. 6. Графіки залежності сили тертя від часу для брусків різної маси (експортовані в MS Excel)


5. Повторіть експеримент для брусків виготовлених з різних матеріалів, однак однакової маси. Не забувайте зберігати дані кожного експерименту в файлах під різними іменами (рис. 7).

#### Аналіз результатів експерименту

1. Для згладжування графіка використовуйте кнопку

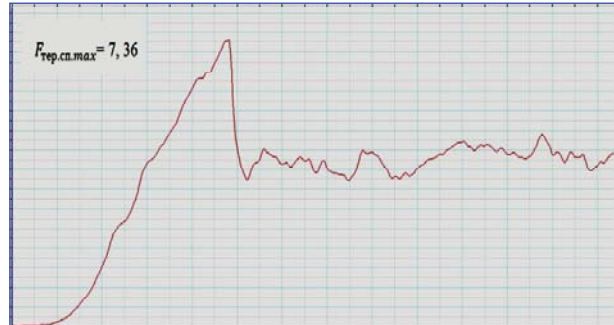


**Згладити**, виділивши графік курсорами.

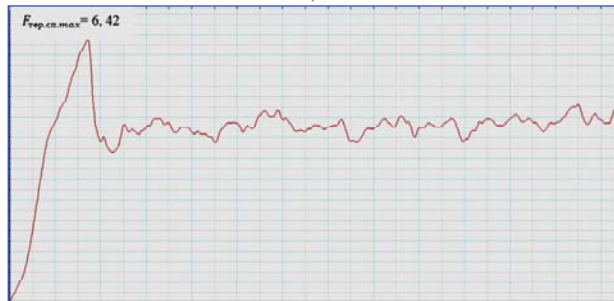
2. Використовуючи курсор , визначте значення максимальної сили, яка виміряна датчиком до початку руху бруска. Це значення відповідає максимальній величині сили тертя спокою.

3. На основі отриманого значення сили і відомій масі бруска розрахуйте  $\mu$  – коефіцієнт тертя спокою.

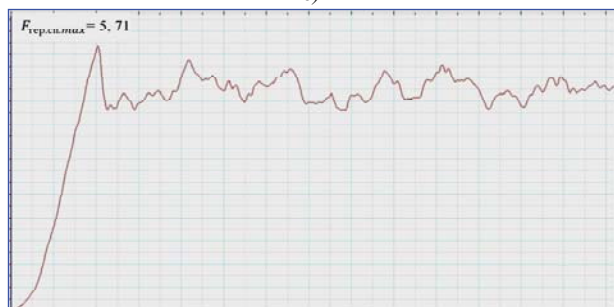
4. Визначте силу на ділянці, яка відповідає руху з постійною швидкістю, і обчисліть коефіцієнт тертя ковзання. Зробіть висновки.



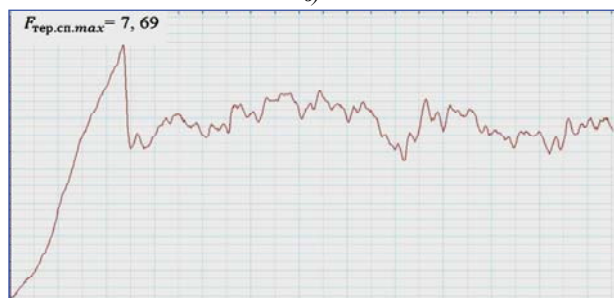
а)



б)



в)



г)

Рис. 7. Графіки залежності сили тертя від часу для брусків, які виготовлені з різних матеріалів (а) – сосна; б) – береза; в) – осика; г) – липа)

#### Додаткове завдання:

Щоб гарантувати постійну швидкість переміщення бруска, зручно тягнути трос за допомогою електричного двигуна. Дослідіть вплив швидкості на величину сили тертя, змінюючи швидкість переміщення тіла шляхом зміни частоти обертання двигуна.

**Висновки.** Використання реальних дослідів і віртуального експерименту є взаємодоповнюючими способами вивчення фізичного (реального) навколишнього світу, його

законів і закономірностей розвитку як в методичному так і в методологічному аспекті.

#### Список використаних джерел:

1. Головки М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики / М.В. Головки // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 5. – С. 22-26.
2. Пехота О.М. Освітні технології: вчитель фізики: навчальний посібник / О.М. Пехота, І.В. Манькусь. – Миколаїв, 2010. – 228 с.
3. Сиротюк В.Д. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. (рівень стан/стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – К. : Освіта, 2010. – 303 с.

А. В. Лаврова<sup>1</sup>, В. Ф. Заболотный<sup>2</sup>

#### ШКОЛЬНИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

<sup>1</sup>Институт информационных технологий  
и средств обучения НАПН Украины

<sup>2</sup>Винницкий государственный педагогический университет  
имени М. Коцюбинского

В статье рассмотрено использование компьютерно ориентированных средств обучения во время школьного физи-

ческого эксперимента для формирования предметных компетенций учащихся. Особой эффективностью отмечается сочетание компьютеризированного реального и виртуального экспериментов. Использование цифровых лабораторий на основе Nova5000 во время школьного физического эксперимента, что способствует повышению эффективности учебно-воспитательного процесса и активизации познавательной деятельности учащихся.

**Ключевые слова:** учебный физический эксперимент, компьютерно ориентированные средства обучения.

A. V. Lavrova<sup>1</sup>, W. F. Zabolotnyy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Information Technology and Training NAPS of Ukraine,

<sup>2</sup>Vinnitsa Mykhailo Kotsiubynsky State Pedagogical University

#### SCHOOL PHYSICAL EXPERIMENT BY USING COMPUTER-ORIENTED LEARNING TOOLS

In the article the use of computer-oriented learning tools during of school physical experiment for the formation of subject competencies pupils. Particularly effective celebrated combination of computerized the real and virtual experiments. The use of digital labs based on Nova5000 during the school physical experiment that promotes increase of the efficiency of the educational process and enhances the cognitive activity of learners.

**Key words:** educational physical experiments, computer-oriented learning tools.

Отримано: 26.06.2014

УДК 371.132:331.101.3:371.134:63

О. П. Ляска

Подільський державний аграрно-технічний університет,

e-mail: oksana\_lyaska@mail.ru

### ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ В АГРАРНОМУ ВУЗІ

У статті розглядаються проблеми професійно-педагогічної підготовки майбутніх інженерів – педагогів в умовах двоциклового навчання в аграрному вузі. Зважаючи на інтегрований характер інженерно-педагогічної діяльності, професійно-педагогічна підготовка вважається базовою, спеціально організованою, систематичною та цілеспрямованою стосовно формування та розвитку професійно-педагогічних знань, умінь, навичок, якостей майбутніх педагогів професійної школи. Така підготовка є результативною, якщо вона здійснюється через професійно-педагогічну діяльність, у ній проявляється, шліфується і веде до удосконалення професійно-педагогічних можливостей особистості. Пропонуються шляхи вирішення та принципи побудови поліпшеної системи професійно-педагогічної підготовки з урахуванням вимог ринку аграрної праці та сьогодення.

**Ключові слова:** професійно-педагогічна підготовка, професійно-педагогічне навчання, інженер-педагог, агроінженерний напрям, двоцикловість навчання.

**Постановка проблеми.** Посилення наукового інтересу в сучасних умовах до інженерно-педагогічної освіти зумовлено комплексом різних обставин і насамперед тим, що вона знаходиться в стані активного розвитку: багато питань і проблем, що пов'язані з професійною підготовкою інженерно-педагогічних кадрів, потребують нагального розв'язання. Це стосується і змісту освіти, і організаційно-методичних аспектів навчального процесу, і умов вузівської підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Крім того, фахівець з такої бінарної діяльності є конкурентним і на педагогічній, і на інженерній ниві. Його компетенції є інтегрованими, взаємозначеними і затребуваними як в одній, так в другій сфері.

Визначимо, що система підготовки інженера-педагога в Україні ще не має достатньо широкої мережі. Разом із тим у ній, як показує досвід і вивчення наукових джерел (С.Ф. Артюх, С.У. Гончаренко, О.В. Глузман, І.А. Зязюн, О.С. Коваленко, Н.Г. Ничкало, О.Я. Савченко, С.О. Сисоева), відчувається недостатня розробка цілої низки проблем на рівні держави, галузевого освітнього закладу, особистісних і технологічних можливостей учасників навчального процесу.

Особливої гостроти й актуальності в даному плані набувають питання, які визначають підготовку до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів у галузевих вузах, де, відповідно до Болонських домовленостей, обов'язковим є перехід на дво-, трициклове навчання і які повинні задовольняти вимоги суспільства у формуванні конкурентного, мобільного, адаптованого до ринку праці фахівця [1].

Практика роботи в сільськогосподарському вузі стосовно підготовки інженера-педагога-аграрія підтверджує факт наявності в ній як труднощів, характерних для всієї інженерно-педагогічної галузі, так і таких, що пов'язані зі складністю структури самої професійної діяльності, широким спектром виконуваних інженерно-педагогічних функ-

цій і вирішуваних інженерно-технічних задач, з динамікою та змінністю вимог суспільства до сучасного випускника, відсутністю єдиного підходу до формування фахівця інтегрованого плану, визначенням місця і ролі професійно-педагогічної та інженерної складових у системі загальної підготовки інженера-педагога тощо.

Сьогодні, на наш погляд, нагальною постала проблема перегляду професійно-педагогічної складової підготовки майбутнього інженера-педагога як визначальної в його дуальній діяльності. Саме цей вид підготовки спроможний унормувати інженерну і педагогічну складові діяльності майбутнього педагога, створює можливості трансформування інженерно-аграрної теорії в педагогічну практику, сприяє саморозвитку й успішній самореалізації інженерно-педагогічного працівника. У зв'язку з цим вимагає свого уточнення мета, завдання, зміст, форми та методи такої підготовки, урахування освітніх потреб інженера-педагога, особистісних його якостей та суб'єктного досвіду. Важливим при цьому є визнання особистості інженера-педагога.

**Аналіз останніх публікацій.** Проблеми особистості вчителя та його підготовки до професійної діяльності широко і змістовно вивчаються на сторінках психолого-педагогічних часописів різними авторами (Г.О. Балл, І.М. Богданова, Я.А. Семиченко, С.О. Сухомлинська), хоча всі вони стосуються в основному підготовки педагогів-предметників загальноосвітніх навчальних закладів. Підготовка викладачів вищої школи, в основному, досліджується на рівні педагогічних університетів (А.М. Алексюк, В.Б. Коновалова). Стосовно ж питань підготовки інженерів-педагогів у галузевих вузах, то таких досліджень небагато, крім того, всі вони стосуються окремих питань цієї підготовки (Н.О. Брюханова, Л.М. Капченко, О.С. Коваленко, В.В. Кулешова, Л.Ю. Усеїнова, Ю.О. Шереметьєва).

законів і закономірностей розвитку як в методичному так і в методологічному аспекті.

#### Список використаних джерел:

1. Головки М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики / М.В. Головки // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 5. – С. 22-26.
2. Пехота О.М. Освітні технології: вчитель фізики: навчальний посібник / О.М. Пехота, І.В. Манькусь. – Миколаїв, 2010. – 228 с.
3. Сиротюк В.Д. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. (рівень стан/стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – К. : Освіта, 2010. – 303 с.

А. В. Лаврова<sup>1</sup>, В. Ф. Заболотный<sup>2</sup>

#### ШКОЛЬНИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

<sup>1</sup>Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины

<sup>2</sup>Винницкий государственный педагогический университет имени М. Коцюбинского

В статье рассмотрено использование компьютерно ориентированных средств обучения во время школьного физи-

ческого эксперимента для формирования предметных компетенций учащихся. Особой эффективностью отмечается сочетание компьютеризированного реального и виртуального экспериментов. Использование цифровых лабораторий на основе Nova5000 во время школьного физического эксперимента, что способствует повышению эффективности учебно-воспитательного процесса и активизации познавательной деятельности учащихся.

**Ключевые слова:** учебный физический эксперимент, компьютерно ориентированные средства обучения.

A. V. Lavrova<sup>1</sup>, W. F. Zabolotnyy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Information Technology and Training NAPS of Ukraine,

<sup>2</sup>Vinnitsa Mykhailo Kotsiubynsky State Pedagogical University

#### SCHOOL PHYSICAL EXPERIMENT BY USING COMPUTER-ORIENTED LEARNING TOOLS

In the article the use of computer-oriented learning tools during of school physical experiment for the formation of subject competencies pupils. Particularly effective celebrated combination of computerized the real and virtual experiments. The use of digital labs based on Nova5000 during the school physical experiment that promotes increase of the efficiency of the educational process and enhances the cognitive activity of learners.

**Key words:** educational physical experiments, computer-oriented learning tools.

Отримано: 26.06.2014

УДК 371.132:331.101.3:371.134:63

О. П. Ляска

Подільський державний аграрно-технічний університет,

e-mail: oksana\_lyaska@mail.ru

### ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ В АГРАРНОМУ ВУЗІ

У статті розглядаються проблеми професійно-педагогічної підготовки майбутніх інженерів – педагогів в умовах двоциклового навчання в аграрному вузі. Зважаючи на інтегрований характер інженерно-педагогічної діяльності, професійно-педагогічна підготовка вважається базовою, спеціально організованою, систематичною та цілеспрямованою стосовно формування та розвитку професійно-педагогічних знань, умінь, навичок, якостей майбутніх педагогів професійної школи. Така підготовка є результативною, якщо вона здійснюється через професійно-педагогічну діяльність, у ній проявляється, шліфується і веде до удосконалення професійно-педагогічних можливостей особистості. Пропонуються шляхи вирішення та принципи побудови поліпшеної системи професійно-педагогічної підготовки з урахуванням вимог ринку аграрної праці та сьогодення.

**Ключові слова:** професійно-педагогічна підготовка, професійно-педагогічне навчання, інженер-педагог, агроінженерний напрям, двоцикловість навчання.

**Постановка проблеми.** Посилення наукового інтересу в сучасних умовах до інженерно-педагогічної освіти зумовлено комплексом різних обставин і насамперед тим, що вона знаходиться в стані активного розвитку: багато питань і проблем, що пов'язані з професійною підготовкою інженерно-педагогічних кадрів, потребують нагального розв'язання. Це стосується і змісту освіти, і організаційно-методичних аспектів навчального процесу, і умов вузівської підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Крім того, фахівець з такої бінарної діяльності є конкурентним і на педагогічній, і на інженерній ниві. Його компетенції є інтегрованими, взаємозначеними і затребуваними як в одній, так в другій сфері.

Визначимо, що система підготовки інженера-педагога в Україні ще не має достатньо широкої мережі. Разом із тим у ній, як показує досвід і вивчення наукових джерел (С.Ф. Артюх, С.У. Гончаренко, О.В. Глузман, І.А. Зязюн, О.С. Коваленко, Н.Г. Ничкало, О.Я. Савченко, С.О. Сисоева), відчувається недостатня розробка цілої низки проблем на рівні держави, галузевого освітнього закладу, особистісних і технологічних можливостей учасників навчального процесу.

Особливої гостроти й актуальності в даному плані набувають питання, які визначають підготовку до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів у галузевих вузах, де, відповідно до Болонських домовленостей, обов'язковим є перехід на дво-, трициклове навчання і які повинні задовольняти вимоги суспільства у формуванні конкурентного, мобільного, адаптованого до ринку праці фахівця [1].

Практика роботи в сільськогосподарському вузі стосовно підготовки інженера-педагога-аграрія підтверджує факт наявності в ній як труднощів, характерних для всієї інженерно-педагогічної галузі, так і таких, що пов'язані зі складністю структури самої професійної діяльності, широким спектром виконуваних інженерно-педагогічних функ-

цій і вирішуваних інженерно-технічних задач, з динамікою та змінністю вимог суспільства до сучасного випускника, відсутністю єдиного підходу до формування фахівця інтегрованого плану, визначенням місця і ролі професійно-педагогічної та інженерної складових у системі загальної підготовки інженера-педагога тощо.

Сьогодні, на наш погляд, нагальною постала проблема перегляду професійно-педагогічної складової підготовки майбутнього інженера-педагога як визначальної в його дуальній діяльності. Саме цей вид підготовки спроможний унормувати інженерну і педагогічну складові діяльності майбутнього педагога, створює можливості трансформування інженерно-аграрної теорії в педагогічну практику, сприяє саморозвитку й успішній самореалізації інженерно-педагогічного працівника. У зв'язку з цим вимагає свого уточнення мета, завдання, зміст, форми та методи такої підготовки, урахування освітніх потреб інженера-педагога, особистісних його якостей та суб'єктного досвіду. Важливим при цьому є визнання особистості інженера-педагога.

**Аналіз останніх публікацій.** Проблеми особистості вчителя та його підготовки до професійної діяльності широко і змістовно вивчаються на сторінках психолого-педагогічних часописів різними авторами (Г.О. Балл, І.М. Богданова, Я.А. Семиченко, С.О. Сухомлинська), хоча всі вони стосуються в основному підготовки педагогів-предметників загальноосвітніх навчальних закладів. Підготовка викладачів вищої школи, в основному, досліджується на рівні педагогічних університетів (А.М. Алексюк, В.Б. Коновалова). Стосовно ж питань підготовки інженерів-педагогів у галузевих вузах, то таких досліджень небагато, крім того, всі вони стосуються окремих питань цієї підготовки (Н.О. Брюханова, Л.М. Капченко, О.С. Коваленко, В.В. Кулешова, Л.Ю. Усеїнова, Ю.О. Шереметьєва).



У контексті нашого дослідження інженерно-педагогічні проблеми вивчалися в плані фахового навчання в системі безперервної аграрної освіти (Т.Д. Іщенко, М.П. Хоменко); концептуальних основ підготовки інженерно-педагогічних кадрів для сільськогосподарської галузі (С.Я. Батишев); професійно-педагогічної компетентності інженерів-педагогів (І.Б. Васильєва, С.Ф. Зеєр, Н.В. Кузьміна, О.А. Макаренко, Л.З. Тархан); професійної компетентності викладача аграрного ВНЗ (П.Г. Лузан, В.І. Свистун), формування фахівців для сучасного аграрного виробництва (В.М. Манько), управління ПТНЗ аграрного профілю (В.В. Мельніченко), підготовки фахівців для профтехосвіти (Г.С. Гаркушевський, І.М. Бендера, Б.Д. Литвинов, Л.М. Шовкун), готовності до професійної інженерно-педагогічної діяльності (В.Л. Мозговий), багаторівневої підготовки кадрів для профтехосвіти (А.Ю. Джантіміров).

Водночас слід наголосити, що у вищезазначених наукових працях проблема професійно-педагогічної підготовки інженерно-педагогічних кадрів в умовах вищого аграрного навчального закладу не розглядалася.

**Постановка завдання.** Метою статті є визначення суттєвих проблем професійно-педагогічної підготовки інженерів-педагогів в аграрному вузі в умовах двоциклового навчання; обґрунтування можливих шляхів та принципів їх розв'язання.

**Виклад основного матеріалу.** У концепції розвитку професійно-технічної освіти, концепції розвитку інженерно-педагогічної освіти в Україні особлива увага приділяється формуванню якісно нового типу педагога професійної школи – педагога професійного навчання, який органічно поєднує функції викладача та майстра виробничого навчання [10], що, в свою чергу, «викликає необхідність зміни стратегії підготовки фахівців» [7, с.1]. Тому завдання вищих навчальних закладів, які готують педагогів для системи профтехосвіти, системи вищої галузевої освіти, – розвинути і допомогти підвищувати рівень професійно-педагогічної підготовки випускників.

Категорія професійно-педагогічної підготовки трактується науковцями по-різному: як організований, систематичний процес формування професійно-педагогічних знань, умінь і навичок, необхідних для майбутньої професійної діяльності [9]; як складна психолого-педагогічна система зі специфічним змістом, наявністю структурних елементів, формами відношень, особливостями навчального процесу, специфічними для даного фаху знаннями, вміннями та навичками [11]; як «система, яка характеризується взаємозв'язком та взаємодією структурних та функціональних компонентів, сукупність яких визначає особливість, своєрідність, що забезпечує формування особистості студента відповідно до поставленої мети – вийти на якісно новий рівень готовності до професійної діяльності» [12]; як підсистема професійної підготовки фахівців, праця яких пов'язана з людським фактором і передбачає сукупність спеціальних знань, умінь та навичок, необхідних для виконання роботи в певних сферах діяльності [2] як професійно-педагогічна підготовка цілісності освіти, яка складається зі взаємопов'язаних компонентів: мети навчання, змісту освіти, мотивів навчання, діяльності викладачів і студентів, технології і результату навчання [8].

На наш погляд, професійно-педагогічна підготовка інженера-педагога-аграрія – це організований, систематичний та цілеспрямований процес формування та розвитку професійно-педагогічних знань, умінь, навичок, якостей студента, необхідних йому для успішної реалізації майбутньої інженерно-педагогічної діяльності.

Така підготовка є результативною, якщо вона здійснюється через професійно-педагогічну діяльність, у ній проявляється, шліфується і веде до удосконалення професійно-педагогічних можливостей особистості. Необхідною і достатньою умовою ж ефективності самої навчальної, навчально-педагогічної діяльності є провадження в системі підготовки майбутнього педагога інтегрованих знань – інженерних і педагогічних [7]. Студент повинен уміти раціонально синтезувати професійно-педагогічні та інженерно-технічні знання, трансформувати агроінженерну інформа-

цію в педагогічну систему, володіти творчим професійно-педагогічним мисленням. Це можна вирішити при умові розвитку в майбутнього інженера-педагога проєктувальних, аналітичних умінь уже на початкових етапах його навчання у вузі, які пов'язані зі здатністю добирати, структурувати науково-технічну інформацію у зміст навчального предмета, діагностувати цілі навчальної та викладацької діяльності, обирати оптимальні рішення для досягнення очікуваних результатів. Тому один із суттєвих принципів, який потребує перегляду можливостей діапазону свого застосування, стратегії впровадження в підготовку майбутнього інженера-педагога є принцип інтеграції, результатом дії якого є створення інтеграційних систем як на рівні суб'єктів навчання, так і на рівні вузу. В свою чергу, чим більша інтеграційна система, більш синтетичною є її структура, тим довше вона буде функціонувати і широко застосовуватися.

Ще одна проблема професійно-педагогічної підготовки інженера-педагога полягає в тому, що вона здійснюється через оволодіння студентами змістом окремих навчальних предметів, відображення якого у свідомості останніх має, здебільшого, дискретний характер. Сьогоднішній інженер-педагог бакалаврського циклу підготовки оволодіває близько 20 професійно-орієнтованими психолого-педагогічними дисциплінами, що призводить до роздрібності отриманих знань та предметної тавтології. Окрім того, практичні навички студентів, в переважній більшості, часткові, не відтворюють функції цілісної професійної діяльності, в основі якої знаходяться процеси цілепокладання і цілездійснення. Відсутність у підготовці майбутнього інженера-педагога логічних і практичних взаємозв'язків між здобутими вміннями не дозволяє ефективно користуватися ними в професійній діяльності. Не даремно характерна оцінка якості підготовленості спеціалістів нерідко звучить так: «Все знаю, а працювати не можу».

Звідси висновок: уся система професійно-педагогічної підготовки студентів інженерно-педагогічних напрямів підготовки повинна бути цілісною, взаємообумовленою попереднім етапом навчання і визначальною для наступного, зв'язаною з кожною педагогічною та інженерною дією, конструктивною для теорії і практики. Як стверджує Р.М. Горбатюк, і ми з ним погоджуємося, якісна підготовка інженера-педагога в умовах університету буде здійснюватися тоді, коли враховуватимуться усі структурні елементи вузівської системи як цілісності, і діяльність, в яку включатимуться студенти, буде професійно-педагогічною або такою, що її моделює [3].

Однією з важливих проблем професійної і вищої аграрної школи є неготовність педагогів усвідомлено прийняти інновації, що відбуваються в освіті, критично оцінити реальні можливості щодо їх впровадження в практику роботи конкретного навчального закладу. На жаль, сьогодні є багато випадків, коли прийняття інновації лише проголошується, проте реальних змін у роботі з учнями, студентами не відбувається. Прикладом може слугувати задекларована Болонською угодою значущість самостійності, а тому і самостійної роботи, студентів. Навчальні програми, особливо інженерні, переобтяжені змістом: поява нового устаткування та сучасних технологій не дає змоги вилучити з навчальних курсів інформацію про вітчизняне обладнання, оскільки воно продовжує використовуватися в сучасному аграрному виробництві. Внаслідок цього відбувається постійне збільшення навчального матеріалу, а час на його вивчення – зменшується. Тому майбутній інженер-педагог у системі підготовки повинен сформуватися як технолог педагогічного процесу, який достатньою мірою може оперувати освітніми процесами, володіє професійно-педагогічними компетенціями, моделює діяльність інших. За такого підходу суть підготовки інженера-педагога визначається не стільки збагаченням досвіду необхідною інформацією, скільки розвитком умінь оперувати нею, проєктувати і моделювати власну діяльність та діяльність тих, кого навчають, формуванням якостей, які є необхідними для неперервного професійного навчання і власного розвитку як спеціаліста освітнього закладу.

Роль сьогоднішнього вчителя професійної та педагога вищої шкіл має виходити за межі транслятора знань; їх

професійна праця повинна розглядатися як різновид дослідницької діяльності, спрямованої на створення нових освітніх теорій, методів. Найповніше відповідає означеним вимогам компетентнісний підхід.

У вищому навчальному аграрному закладі студент, включений в розбудову навчального процесу на компетентнісній основі, сам стає компетентним. Питаннями постають наступні роздуми автора статті: як відслідкувати наявність у студента певного рівня компетентності; якими характеристиками описуються пакет компетенцій випускників бакалаврату (базовий цикл) і магістратури (повний цикл); чим відрізняється реалізація положень компетентнісного підходу в умовах двоцикловості підготовки і т.д.

Змушує вдатися до міркувань і система методичної підготовки інженера, педагога, яка, на думку О.Е. Коваленко, потребує вдосконалення [10]. Дійсно, в умовах перебування у вузі студент освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», оволодіває 3-5 фаховими методиками. Фактична ж його діяльність вимагатиме постійних методичних вдосконалень, що пов'язано з ринком праці (О.І. Щербак). Якщо ж проаналізувати реальний стан питання стосовно оволодіння методичною складовою в професійно-педагогічній підготовці інженера-педагога-аграрія, то ця ланка виявляється чи не найслабшою. Свідченням можуть бути результати перебування студентів на пасивній (2-й курс) і активній (3-й курс) практиках, які відображають недостатнє усвідомлення практикантами психолого-педагогічних характеристик відвіданих занять, повну зосередженість на змісті заняття під час його проведення, відсутність контакту з аудиторією, неможливість використання рефлексивних умінь і т.д. Ми вважаємо, що методична робота повинна наскрізно супроводжувати майбутнього інженера-педагога впродовж усього періоду перебування його у вузі і здійснюватися не тільки засвоєнням окремих методик в спеціально відведений час, але й на інших заняттях як вивчення досвіду, наслідування результативних дій і прийомів роботи педагогів-майстрів.

Актуальною проблемою сучасної агроосвіти, на яку вказує Т.Д. Іщенко, є вирішення питання щодо оптимального співвідношення часу між теоретичними дисциплінами та виробничою практикою [5, с.25].

Останнім часом на сторінках психолого-педагогічної періодики все частіше зустрічаються публікації, що стосуються проблем урізноманітнення педагогічної практики студентів, переведення її в площину наскрізності та неперервності [4]. Ми переконані в тому, що достатнє володіння майбутнім педагогом педагогічною майстерністю можливе лише за умови, коли теорія професійно-педагогічної підготовки буде супроводжуватися практикою чи практичними діями. Це може реалізовуватися наступним чином: на початкових курсах як споглядання, аналіз, деталізація, відтворення, програвання фрагментів уроків, виховних заходів різного типу, поступове включення студентів в педагогічну діяльність з метою формування репродуктивних і частково пошукових компетентностей, на старших – складання конспектів фрагментів уроків, проведення занять різного типу, здійснення їх комплексних психолого-педагогічних аналізів, вивчення учнів та учнівських груп, моделювання та проектування їх розвитку, володіння прийомами рефлексії та саморозвитку і т.д. На рівні магістратури в процесі безпосередньої інженерно-педагогічної діяльності студент може визначити стратегічні й тактичні завдання навчально-виховного процесу, вчиться добирати навчальний матеріал з урахуванням підготовленості учнів, інтегрувати зміст інженерно-педагогічних дисциплін, перетворювати агроінженерну інформацію в навчальний матеріал, проектувати навчальні задачі і ситуації. Така робота по взаємопроникненню теорії в практику і навпаки дає можливість розвинути різні компетенції вищого порядку – творчого, і може бути здійсненою лише тоді, коли становлення студента як фахівця відбувається не розрізнено (теорія – у вузі, практика – в профтехлицей, коледжі), а безпосередньо комплексному освітньому середовищі «вуз – ПТУ», «вуз – коледж» і т.д. Таким чином, змінюється й система підготовки інженера-педагога зі спрямування «для освітнього закладу» у «в освітньому закладі

для освітнього закладу», при цьому посилюється практична спрямованість професійно-педагогічної освіти інженера-педагога, зберігаючи свою теоретичну фундаментальність. Зазначимо ще й той факт, що така теоретико-прикладна підготовка повинна здійснюватися на усіх її циклах стосовно всіх елементів майбутньої професійно-педагогічної діяльності інженера-педагога.

Реалії сучасності вимагають уже на етапі оволодіння професією сформувати у майбутнього інженера-педагога необхідність постійно вчитися, поновлювати свої знання, вміння, працювати над вдосконаленням професійної майстерності, якісно самореалізовуватися. Це завдання може бути здійснене, якщо студент буде навчений діям та прийомам самонавчання, самовиховання, у нього виявиться загостреною потреба в самоактуалізації та самозмінні. Така перебудова в свідомості вимагає від системи підготовки інженера-педагога-аграрія дієвості і неперервності в усіх напрямках її функціонування.

**Висновки.** Професійно-педагогічна підготовка інженера-педагога в умовах двоциклового навчання у вузі являє собою цілісну структурно-функціональну систему, здійснюється в рамках єдиного навчального процесу, самоосвіти і професійної освіти, полягає у розвитку, вдосконаленні знань, умінь якостей особистості, необхідних для виконання інженерно-педагогічної діяльності. В умовах галузевого навчального закладу підготовка фахівця педагогічного напрямку повинна здійснюватися з урахуванням принципів інтегрованості, цілісності, проблемності, практичного спрямування, фундаментальності, компетентності, неперервності, наскрізності, дієвості.

#### Список використаних джерел:

1. Болонський процес у фактах і документах (Сорбонна-Болонья-Саламанка-Прага-Берлін) / Степко М.Ф., Болубаш Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубітко В.В., Бабін І.І. – Київ-Тернопіль, 2003. – 329 с.
2. Батышев С.Я. Подготовка инженеров-педагогов – проблема комплексная / С.Я. Батышев // Профессионально-техническое образование. – 1976. – №3. – С. 52-53.
3. Горбатюк Р.М. До питання змісту професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю. – Режим доступу: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/socgum/Ripo/2009\\_24-25/09grmset](http://www.nbuv.gov.ua/portal/socgum/Ripo/2009_24-25/09grmset)
4. Дуганець В.І. Наскрізне практичне навчання студентів – наближення майбутніх фахівців до виробничої сфери // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наукових праць. – Х. : Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), 2009. – Вип. 24-25. – С. 9-16.
5. Іщенко Т.Д. Фахове навчання в системі безперервної аграрної освіти / Т.Д. Іщенко. – К. : Аграрна освіта, 2000. – 242 с.

О. П. Ляска

Подольский государственный аграрно-технический университет

#### ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

В статье рассматриваются проблемы профессиональной педагогической подготовки будущих инженеров-педагогов в условиях двухциклового обучения в аграрном вузе. Учитывая интегрированный характер инженерно-педагогической деятельности, профессионально-педагогическая подготовка считается базовой, специально организованной, систематической и целенаправленной относительно формирования и развития профессионально-педагогических знаний, умений, навыков, качеств будущих педагогов профессиональной школы. Такая подготовка является результативной, если она осуществляется через профессионально-педагогическую деятельность, в ней проявляется, шлифуется и ведет к совершенствованию профессионально-педагогических возможностей личности. Предлагаются пути решения и принципы построения улучшенной системы профессионально-педагогической подготовки с учетом требований рынка аграрного труда и настоящее.

**Ключевые слова:** профессионально-педагогическая подготовка, профессионально-педагогическое обучение, инженер-педагог, агроинженерное направление, двоцикло-вость обучения.

O. P. Lasca

Podolski State Agricultural and Technical University

**PROFESSIONAL-PEDAGOGICAL PREPARATION OF TEACHERS-ENGINEERS IN THE AGRARIAN UNIVERSITY**

The article deals with the problem of professional and pedagogical training of future engineers – teachers in terms of two-cyclic training in the agricultural college. Given the integrated nature of engineering and educational activities, vocational and educational training is considered the specially organized, systematic and focused on the formation and development of pro-

fessional and pedagogical knowledge, skills, qualities of future teachers professional school. Such training is effective if it is carried out through professional and educational activities, it appears, ground and leads to professional and educational opportunities for the individual. Proposed solutions and principles of an improved system of vocational and educational training to meet the requirements of agricultural labor market and present.

**Key words:** vocational and educational training, vocational and educational training, engineer-teacher, agricultural- engineer direction two-cyclic training.

Отримано: 12.10.2014

УДК 355.58(075.8)

O. B. Мельник

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,  
e-mail: aleksandr.melnik.99@mail.ru

**ГРАФІЧНИЙ ТА АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ АЗИМУТУ ТА ШВИДКОСТІ СЕРЕДЬНОГО ВІТРУ**

У статті описано способи визначення масштабу і ступеню радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань цивільного захисту, населення і роботу окремих об'єктів господарювання. Детальніше розглядається один із способів, це метод прогнозу. Розкривається вплив метеорологічних умов на формування радіоактивного сліду ядерного вибуху (ЯВ). Дані визначення таких термінів як радіаційна обстановка, середній вітер, азимут середнього вітру. Крім того наведена методика визначення азимуту і швидкості середнього вітру двома способами: аналітичним і графічним. Розглянуті кожен із них з описанням послідовності їх виконання. Показаний порядок побудови векторної діаграми напрямку середнього вітру. Запропоновано способи розв'язання задачі по визначенню азимуту і швидкості середнього вітру графічним та аналітичними методами, наведені переваги та недоліки кожного із них.

**Ключові слова:** азимут, атмосфера, швидкість середнього вітру, напрямок середнього вітру, метеорологічні умови, аналітичний метод, графічний метод.

**Постановка задачі.** Проблема сучасної підготовки студентів полягає у тому, що в останні роки в середніх та вищих навчальних закладах недостатньо приділяється уваги вивченню дисциплін природничо-математичного та технічного циклу. Багато сучасних посібників та підручників написані, або укладені з гуманітарним напрямком, так як теоретичний матеріал подається поверхнево без поглибленого розкриття змісту, не використовуючи графічні та аналітичні методи вирішення поставленого завдання. Для прикладу, може бути тема «Прогнозування радіаційної обстановки методом прогнозу», де розглядаються такі поняття, як середній вітер, азимут і швидкість середнього вітру. На жаль, у сучасних підручниках і посібниках подаються тільки загальні визначення зазначених вище понять, без детального пояснення і розкриття.

**Викладення основного матеріалу.** Для визначення впливу радіоактивного забруднення місцевості на особовий склад формувань цивільного захисту, населення, виробничу діяльність об'єктів виробництва, виявляють і оцінюють радіаційну обстановку.

**Радіаційна обстановка** – це масштаб і ступінь радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань ЦЗ, населення і роботу окремих об'єктів господарювання.

Радіаційну обстановку можна виявити і оцінити двома способами:

- методом прогнозу;
- за даними розвідки.

**Перший спосіб** виявлення радіаційної обстановки – **метод прогнозу** проводиться попередньо, як правило, до моменту вибуху або аварії, щоб проаналізувати і оцінити негативний вплив радіоактивного забруднення на людей, місцевість та навколишнє середовище в цілому.

**Для прогнозування радіоактивного забруднення місцевості методом прогнозу необхідні наступні вихідні дані:**

- розміщення атомної електростанції (АЕС), координати ядерного вибуху (ЯВ);
- вид і потужність атомного реактора, (вид і потужність ЯВ);
- момент часу аварії або вибуху, напрямок і швидкість середнього вітру.

Вплив метеорологічних умов на формування радіоактивного сліду ЯВ є багатофакторний процес, врахування усіх показників якого, при прогнозуванні радіоактивного забруднення є вельми складним. На практиці, зазвичай, застосовують спрощений метод прогностичних розрахунків,

заснований на використанні інформації тільки про напрямок і швидкість вітру на різних висотах [1, 2, 4].

**Середнім вітром** називається вітер, який є середнім за швидкістю і напрямком для усіх шарів атмосфери (стратосфери), середнє значення якої становить для полярних широт 8-10 км, для помірних широт 10-12 км, для тропічних широт 16-18 км. Напрямок середнього вітру вказується азимутом у градусах.

**Азимут середнього вітру** – це кут у горизонтальній площині, виражений в градусах та відрхований за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ до напрямку (лінії) звідки дме на нас вітер.

Вплив середнього вітру на формування сліду хмари ядерного вибуху дає наближено такий же результат, що і сума взятих окремо вітрів на кожному горизонтальному рівні шару атмосфери від поверхні землі до верхньої кромки хмари [2, 3].

Напрямок середнього вітру  $\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow}$  співпадає з напрямком суми векторів вітрів на різних висотах шару атмосфери, а його швидкість дорівнює величині вектору, який отримується при діленні сумарного вектору на число окремих векторів [2]:

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow} = \frac{1}{n} \sum_i^n \vec{V}_i^{\rightarrow},$$

де  $\vec{V}_i^{\rightarrow}$  – вектор вітру в середині окремого шару атмосфери;  $n$  – кількість шарів на які ділиться висота підйому хмари.

Приведена формула дійсна для умов, коли окремі шари атмосфери рівні і товщина їх настільки мала, що зміною вітру в середині ділянки можна знехтувати. На практиці дані про вітер можуть бути отримані з шарів неоднакової величини (висоти). Зазвичай у нижніх шарах дані про вітер поступають через менші проміжки часу (швидше змінюється), ніж у верхніх шарах. В такому випадку середній вітер у шарі атмосфери розраховується з врахуванням різної товщини окремих шарів:

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow} = \sum_i^n \vec{V}_i^{\rightarrow} \frac{\Delta z_i}{Z}$$

де:  $\Delta z_i$  – товщина окремого шару атмосфери;  $Z = \sum_i^n \Delta z_i$ , товщина усього шару від поверхні землі до висоти підйому хмари.

Для визначення середнього вітру, таким чином, необхідна наявність даних про напрямок і швидкість вітру на різних висотах. Ці дані можуть бути отримані при вітровому зондуванні атмосфери пілот-кулями, радіопілотами або радіозондами. Зондування атмосфери здійснюється станціями гідрометеорологічної служби декілька разів на добу. Для

O. P. Lasca

Podolski State Agricultural and Technical University

**PROFESSIONAL-PEDAGOGICAL PREPARATION OF TEACHERS-ENGINEERS IN THE AGRARIAN UNIVERSITY**

The article deals with the problem of professional and pedagogical training of future engineers – teachers in terms of two-cyclic training in the agricultural college. Given the integrated nature of engineering and educational activities, vocational and educational training is considered the specially organized, systematic and focused on the formation and development of pro-

fessional and pedagogical knowledge, skills, qualities of future teachers professional school. Such training is effective if it is carried out through professional and educational activities, it appears, ground and leads to professional and educational opportunities for the individual. Proposed solutions and principles of an improved system of vocational and educational training to meet the requirements of agricultural labor market and present.

**Key words:** vocational and educational training, vocational and educational training, engineer-teacher, agricultural- engineer direction two-cyclic training.

Отримано: 12.10.2014

УДК 355.58(075.8)

O. B. Мельник

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,  
e-mail: aleksandr.melnik.99@mail.ru

**ГРАФІЧНИЙ ТА АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ АЗИМУТУ ТА ШВИДКОСТІ СЕРЕДЬНОГО ВІТРУ**

У статті описано способи визначення масштабу і ступеню радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань цивільного захисту, населення і роботу окремих об'єктів господарювання. Детальніше розглядається один із способів, це метод прогнозу. Розкривається вплив метеорологічних умов на формування радіоактивного сліду ядерного вибуху (ЯВ). Дані визначення таких термінів як радіаційна обстановка, середній вітер, азимут середнього вітру. Крім того наведена методика визначення азимуту і швидкості середнього вітру двома способами: аналітичним і графічним. Розглянуті кожен із них з описанням послідовності їх виконання. Показаний порядок побудови векторної діаграми напрямку середнього вітру. Запропоновано способи розв'язання задачі по визначенню азимуту і швидкості середнього вітру графічним та аналітичними методами, наведені переваги та недоліки кожного із них.

**Ключові слова:** азимут, атмосфера, швидкість середнього вітру, напрямок середнього вітру, метеорологічні умови, аналітичний метод, графічний метод.

**Постановка задачі.** Проблема сучасної підготовки студентів полягає у тому, що в останні роки в середніх та вищих навчальних закладах недостатньо приділяється уваги вивченню дисциплін природничо-математичного та технічного циклу. Багато сучасних посібників та підручників написані, або укладені з гуманітарним напрямком, так як теоретичний матеріал подається поверхнево без поглибленого розкриття змісту, не використовуючи графічні та аналітичні методи вирішення поставленого завдання. Для прикладу, може бути тема «Прогнозування радіаційної обстановки методом прогнозу», де розглядаються такі поняття, як середній вітер, азимут і швидкість середнього вітру. На жаль, у сучасних підручниках і посібниках подаються тільки загальні визначення зазначених вище понять, без детального пояснення і розкриття.

**Викладення основного матеріалу.** Для визначення впливу радіоактивного забруднення місцевості на особовий склад формувань цивільного захисту, населення, виробничу діяльність об'єктів виробництва, виявляють і оцінюють радіаційну обстановку.

**Радіаційна обстановка** – це масштаб і ступінь радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань ЦЗ, населення і роботу окремих об'єктів господарювання.

Радіаційну обстановку можна виявити і оцінити двома способами:

- методом прогнозу;
- за даними розвідки.

**Перший спосіб** виявлення радіаційної обстановки – **метод прогнозу** проводиться попередньо, як правило, до моменту вибуху або аварії, щоб проаналізувати і оцінити негативний вплив радіоактивного забруднення на людей, місцевість та навколишнє середовище в цілому.

**Для прогнозування радіоактивного забруднення місцевості методом прогнозу необхідні наступні вихідні дані:**

- розміщення атомної електростанції (АЕС), координати ядерного вибуху (ЯВ);
- вид і потужність атомного реактора, (вид і потужність ЯВ);
- момент часу аварії або вибуху, напрямок і швидкість середнього вітру.

Вплив метеорологічних умов на формування радіоактивного сліду ЯВ є багатофакторний процес, врахування усіх показників якого, при прогнозуванні радіоактивного забруднення є вельми складним. На практиці, зазвичай, застосовують спрощений метод прогностичних розрахунків,

заснований на використанні інформації тільки про напрямок і швидкість вітру на різних висотах [1, 2, 4].

**Середнім вітром** називається вітер, який є середнім за швидкістю і напрямком для усіх шарів атмосфери (стратосфери), середні значення якої становить для полярних широт 8-10 км, для помірних широт 10-12 км, для тропічних широт 16-18 км. Напрямок середнього вітру вказується азимутом у градусах.

**Азимут середнього вітру** – це кут у горизонтальній площині, виражений в градусах та відрхований за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ до напрямку (лінії) звідки дме на нас вітер.

Вплив середнього вітру на формування сліду хмари ядерного вибуху дає наближено такий же результат, що і сума взятих окремо вітрів на кожному горизонтальному рівні шару атмосфери від поверхні землі до верхньої кромки хмари [2, 3].

Напрямок середнього вітру  $\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow}$  співпадає з напрямком суми векторів вітрів на різних висотах шару атмосфери, а його швидкість дорівнює величині вектору, який отримується при діленні сумарного вектору на число окремих векторів [2]:

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow} = \frac{1}{n} \sum_i^n \vec{V}_i,$$

де  $\vec{V}_i$  – вектор вітру в середині окремого шару атмосфери;  $n$  – кількість шарів на які ділиться висота підйому хмари.

Приведена формула дійсна для умов, коли окремі шари атмосфери рівні і товщина їх настільки мала, що зміною вітру в середині ділянки можна знехтувати. На практиці дані про вітер можуть бути отримані з шарів неоднакової величини (висоти). Зазвичай у нижніх шарах дані про вітер поступають через менші проміжки часу (швидше змінюється), ніж у верхніх шарах. В такому випадку середній вітер у шарі атмосфери розраховується з врахуванням різної товщини окремих шарів:

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow} = \sum_i^n \vec{V}_i \frac{\Delta z_i}{Z}$$

де:  $\Delta z_i$  – товщина окремого шару атмосфери;  $Z = \sum_i^n \Delta z_i$ , товщина усього шару від поверхні землі до висоти підйому хмари.

Для визначення середнього вітру, таким чином, необхідна наявність даних про напрямок і швидкість вітру на різних висотах. Ці дані можуть бути отримані при вітровому зондуванні атмосфери пілот-кулями, радіопілотами або радіозондами. Зондування атмосфери здійснюється станціями гідрометеорологічної служби декілька разів на добу. Для

прогнозування радіоактивного забруднення місцевості використовуються дані зондування, які є найближчими за часом до моменту ЯВ, що дає змогу на момент часу ЯВ визначити середній вітер графічним або аналітичним способом та спрогнозувати і оцінити радіаційну обстановку.

Швидкість середнього вітру вимірюється, як правило, в кілометрах на годину (км/год.), а його напрямок – в градусах, відраховується за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ. Величина кута в градусах визначає сторону горизонту, звідки дме вітер. Так, наприклад, вітер, який дме точно з півночі, має напрямок 0° або 360°, із сходу – 90°, з півдня – 180°, а з заходу – 270°. Враховуючи зазначене можна визначити проміжні напрямки вітру.

Середній вітер може бути визначений **аналітичним або графічним** способом [2, 5].

Суть **аналітичного способу** визначення середнього вітру полягає в додаванні складових вітру для окремих шарів атмосфери, розкладених по взаємно перпендикулярних осях  $x$  і  $y$ .

**Сума складових векторів обчислюється за формулами:**

$$\vec{V}_x = \frac{1}{n} \sum_i^n \vec{V}_i \sin \alpha_i; \quad \vec{V}_y = \frac{1}{n} \sum_i^n \vec{V}_i \cos \alpha_i,$$

де:  $\vec{V}_x, \vec{V}_y$  – складові вектора середнього вітру на осях  $x$  і  $y$ ;  $\vec{V}_i$  – вектор швидкості вітру в окремому шарі атмосфери;  $\alpha_i$  – напрямок вітру в окремому шарі атмосфери;  $n$  – кількість шарів атмосфери.

**Швидкість і напрямок середнього вітру визначається за допомогою співвідношень:**

$$\vec{V}_{\text{ср}} = \sqrt{\vec{V}_x^2 + \vec{V}_y^2}; \quad \text{tg} \alpha_{\text{ср}} = \frac{\vec{V}_x}{\vec{V}_y}.$$

Графічний спосіб визначення напрямку і швидкості середнього вітру є більш розповсюдженим у порівнянні з аналітичним способом завдяки своїй наочності і простоті.

Суть **графічного** способу полягає в побудові векторної діаграми, шляхом геометричного додавання векторів вітру окремих шарів атмосфери.

**Послідовність виконання:**

1. На листку міліметрового паперу наноситься початкова точка **М**, від якої у відповідному самому нижньому (приземному) шарі атмосфери напрямку відкладається вектор вітру. Для чого центр транспортира ставимо у початкову точку **М**, а нуль транспортира суміщаємо із відміткою північ, відкладаємо за ходом годинникової стрілки кут у градусах між напрямком на північ до напрямку вітру першого шару атмосфери.

**Перший вектор** відкладається у напрямку протилежному від відміченого кута, тобто від точки **М** за напрямком вітру, а довжина вектора, у вибраному масштабі, відповідає швидкості вітру даного окремого шару атмосфери.

2. Від кінця першого вектору подібним способом будується вектор вітру наступного окремого шару атмосфери. Таким чином будуються вектори для усіх наступних окремих шарів до максимальної висоти підйому хмари ядерного вибуху відповідної потужності.

3. Початкова точка **М** з'єднується прямою лінією з кінцем останнього вектору точкою **К**. Отримана пряма визначає напрямок вектора середнього вітру, який вимірюється за допомогою транспортира в градусах.

4. Результуюча пряма ділиться на рівні відрізки по числу складових векторів вітру окремих шарів атмосфери. Величина отриманого відрізка (наприклад першого), який виражений у відповідному масштабі, визначає швидкість середнього вітру, а кут виражений в градусах та відрахований за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ до напрямку лінії, звідки на нас дме вітер, визначає азимут середнього вітру.

5. В кінці першого відрізка на результуючій прямій стрілкою позначається напрямок середнього вітру. Вказаний відрізок являється шуканим вектором середнього вітру всіх складових атмосфери від поверхні землі до максимальної висоти підйому хмари ядерного вибуху.

**Наведемо приклад визначення азимуту та швидкості середнього вітру графічним та аналітичним способами.**

Визначити азимут  $A_c$  в градусах та швидкість  $V_c$  в км/г, середнього вітру за час формування (підходу) радіоактивної хмари в годинах, за умов (табл. 1):

Таблиця 1

Параметри азимуту та швидкості середнього вітру

Висота, км	Азимут, градуси	Швидкість вітру, км/год.	Відстань до ЯВ, км	Масштаб вектора 1:10
0-2	180°	25	126	1 сантиметр вектора – 10 км/год.
2-4	210°	15		
4-6	240°	20		
6-8	270°	10		
8-10	300°	15		

**Графічний спосіб визначення відповідно до наведеної методики:**

1. Наносимо векторну діаграму напрямку вітру в кожному окремому шарі повітря та напрямок середнього вітру, як показано на рис. 1.

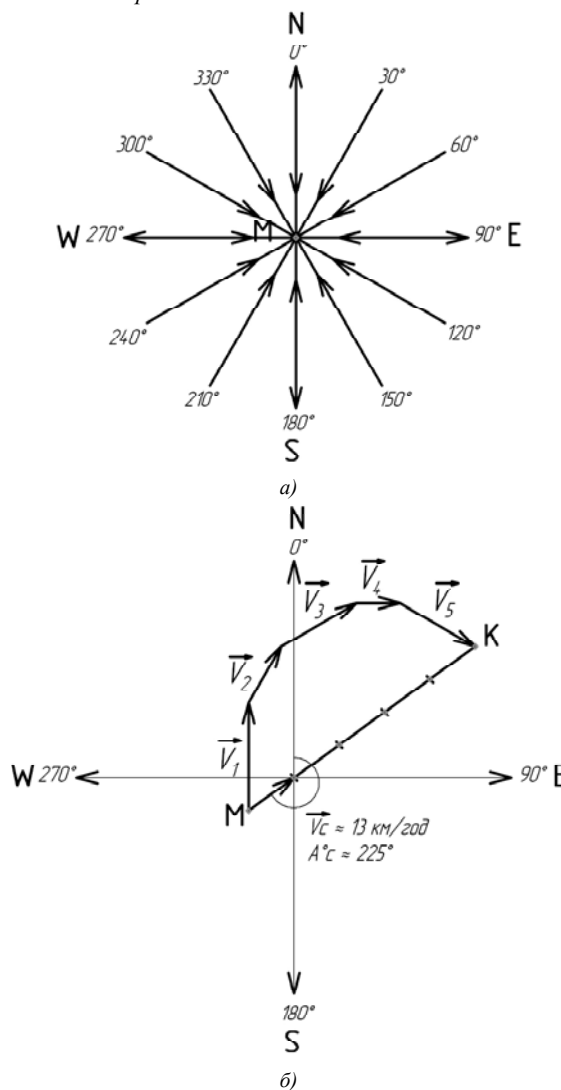


Рис. 1. Визначення азимуту та швидкості середнього вітру: а) напрямки сторін горизонту та можливих вітрів; б) векторна діаграма середнього вітру

2. Визначаємо азимут  $A_c$  в градусах та швидкість  $V_{\text{ср}}$  км/год. середнього вітру відповідно заданого масштабу, за допомоги векторної діаграми та наведеної вище методики (рис. 1).

$A_c \approx 225^\circ$ ; та швидкість  $V_{\text{ср}} \approx 13$  км/год.

3. Визначаємо  $t_\phi$  – час формування (підходу) радіоактивної хмари годин, хвилин:

$$t_\phi = \frac{R}{V_{\text{ср}}},$$

де:  $R$  – відстань від ЯВ до даного об'єкта або населеного пункту, км;  $V_{\text{ср}}^{\text{д}}$  – швидкість середнього вітру км/год.

$$t_{\phi} \approx 126 \text{ км} / 13 \text{ км/год.} \approx 9,7 \text{ годин} \approx 9 \text{ годин } 42 \text{ хвилини.}$$

**Аналітичний спосіб визначення відповідно до наведеної методики:**

$$\vec{V}_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \vec{V}_i \sin \alpha_i = \frac{1}{5} (25 \cdot \sin 180^\circ + 15 \cdot \sin 210^\circ + 20 \cdot \sin 240^\circ +$$

$$+ 10 \cdot \sin 270^\circ + 15 \cdot \sin 300^\circ) = \frac{1}{5} \left( 25 \cdot 0 + 15 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + 20 \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) +$$

$$+ 10 \cdot (-1) + 15 \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \right) = \frac{1}{5} \left( -\frac{15}{2} - 10\sqrt{2} - 10 - \frac{15\sqrt{2}}{2} \right) = -9,56;$$

$$\vec{V}_y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \vec{V}_i \cos \alpha_i = \frac{1}{5} (25 \cdot \cos 180^\circ + 15 \cdot \cos 210^\circ +$$

$$+ 20 \cdot \cos 240^\circ + 10 \cdot \cos 270^\circ + 15 \cdot \cos 300^\circ) =$$

$$= \frac{1}{5} \left( 25 \cdot (-1) + 15 \cdot \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 20 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) + 10 \cdot (0) + 15 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) \right) =$$

$$= \frac{1}{5} \left( -25 - \frac{15\sqrt{2}}{2} - 10 + \frac{15}{2} \right) = -8,095;$$

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\text{д}} = \sqrt{\vec{V}_x^2 + \vec{V}_y^2} = \sqrt{(-9,56)^2 + (-8,095)^2} =$$

$$= \sqrt{156,9226} = 12,5 \hat{e}_i / \hat{a} \hat{i};$$

$$\text{tg} \alpha_{\vec{V}_{\text{ср}}^{\text{д}}} = \frac{\vec{V}_x}{\vec{V}_y} = \frac{-9,56}{-8,095} = 1,18 = 230^\circ.$$

**Висновок.** З приведених вище розрахунків, отриманих аналітичним і графічним способами, видно збіжність їх результатів, що свідчить про достовірність запропонованої методики. Перевагою аналітичного способу є більша точність отриманого результату, а недоліком – складність у проведенні розрахунків (використання табличних значень тригонометричних функцій тощо).

Перевагою графічного способу є, насамперед, його простота й наочність, а недоліком – наближеність отриманих результатів.

Таким чином, запропонована методика сприяє формуванню у студентів основних умінь і навичок щодо здійснення прогнозування радіаційної обстановки методом прогнозу, розвиває логічне мислення та закріплює набуті знання, отримані під час вивчення дисциплін природничо-математичного циклу.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Екимов. – М. : Высшая школа, 1986. – С. 67-74.
2. Белозеров Я.Е. Внимание! Радиоактивное заражение! / Я.Е. Белозеров, Ю.К. Несытов. – М. : Воениздат, 1982. – С. 33-38.

3. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения : справочник / Г.П. Демиденко, Е.П. Кузьменко, П.П. Орлов [и др.]. – К. : Вища школа, 1989. – С.17-27; 102-165.
4. Егоров П.Т. Гражданская оборона / П.Т. Егоров, И.А. Шляхов, Н.И. Алабин. – М. : Высшая школа, 1977. С. 131-159.
5. Мельник О.В. Цивільний захист : навчальний посібник / О.В. Мельник. – Бровари : ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. – С. 158-165.

**А. В. Мельник**

*Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины*

#### ГРАФИЧЕСКИЙ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЗИМУТА И СКОРОСТИ СРЕДНЕГО ВЕТРА

В статье описаны способы определения масштаба и степени радиоактивного загрязнения местности, которые влияют на действия формирования гражданской обороны, населения и работу отдельных объектов хозяйствования. Подробнее рассматривается один из способов, это метод прогноза. Раскрывается влияние метеорологических условий на формирование радиоактивного следа ядерного взрыва (ЯВ). Даны определения таких терминов как радиационная обстановка, средний ветер, азимут среднего ветра. Кроме того приведена методика определения азимута и скорости среднего ветра двумя способами: аналитическим и графическим. Рассмотрены каждый из них с описанием последовательности их выполнения. Показан порядок построения векторной диаграммы направления среднего ветра. Предложены способы решения задачи по определению азимута и скорости среднего ветра графическим и аналитическим методами, приведены преимущества и недостатки каждого из них.

**Ключевые слова:** азимут, атмосфера, скорость среднего ветра, направление среднего ветра, метеорологические условия, аналитический метод, графический метод.

**A. V. Melnik**

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University*

#### GRAPHICAL AND ANALYTICAL METHODS OF AZIMUTH AND AVERAGE WIND SPEED DEFINITION

This article describes the methods of definition the scope and extent of areas with radioactive contamination that affect the civil action groups of the population and the work of individual economic objects. One of the methods is viewed more considerate – the method of prediction. The influence of meteorological conditions on the formation of radioactive trace of nuclear explosion (Induction boxes) reveals. Data of terms such as radiation conditions, the average wind, medium wind azimuth. Also shows the method of determining the azimuth and the average wind speed in two ways: analytically and graphically. Each of them describes with the sequence of their execution. Shows the procedure of constructing the vector diagrams of average wind direction. Shows the ways of puzzle solution of the determining azimuth and average wind speed with the help of graphical and analytical methods, shows the advantages and disadvantages of each of them.

**Key words:** azimuth atmosphere, the mean wind speed, mean wind direction, weather conditions, the analytical method, a graphical method.

*Отримано: 17.10.2014*

К. Г. Никифоров

Калужский государственный университет имени К. Э. Циолковского  
e-mail: kgn@kspu.kaluga.ru**О СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ ТРИАДЫ  
«НАНОФИЗИКА – НАНОТЕХНОЛОГИЯ – НАНОЭЛЕКТРОНИКА»**

Обсуждены пути формирования образовательной программы подготовки магистра педагогического образования (профиль «физическое образование»). Авторский курс «Современные проблемы физики» описан как модуль вариативной части программы подготовки в магистратуре. Особое внимание уделено методологическому анализу становления и развития триады «нанопфизика – нанотехнология – наноэлектроника».

**Ключевые слова:** физическое образование, образовательный процесс, содержательная основа обучения, современные проблемы физики, нанопфизика, нанотехнология, наноэлектроника.

**Постановка проблемы.** В рамках академической свободы, предоставленной сегодня университету, возникает глобальная задача: осуществить полномасштабное наполнение образовательной программы бакалавриата–магистратуры [1; 2]. В вариативной части подготовки магистра педагогического образования по профилю «физическое образование» одним из принципиально важных можно считать модуль «Современные проблемы физики» [3; 4].

Его востребованность в программе подготовки педагога-физика несомненна. Физика вносит основополагающий вклад в интеграцию естественных наук. Физика, основанная на системном подходе, формирует базовые научные представления о Физическом Мире. Физика – источник многочисленных прикладных наук и базис большинства современных наукоемких «высоких технологий», тем самым она является важнейшим элементом современной цивилизации.

В то же время в средней школе практически не изучаются новейшие физические достижения, что создает у учащихся (а зачастую и у их педагогов) неверное представление, что формирование физики как науки завершилось где-то в середине XX века. Конечно, отсутствие в программах вузов и школ сведений о современной физике вызвано и объективными причинами, к которым относятся, прежде всего, сложность наблюдаемых физических явлений и очень высокий уровень математизации физики.

**Цель работы.** Сегодняшние потребности в преподавателях физики для школ с углубленным изучением предмета, лицеев и гимназий требуют модернизации профессионального образования для соответствия его уровню последних достижений современной физики и её прикладных применений. В определенной степени способствовать этому должен курс «Современные проблемы физики».

С появлением новых теоретических представлений, компьютерных вычислительных методов и экспериментальных методик, основанных на принципиально новых идеях и технологиях, физическая наука достигла значительного прогресса.

Одним из важнейших вопросов, который подлежит обязательному изучению в рамках данного курса, – это становление и перспективы развития триады «нанопфизика – нанотехнология – наноэлектроника».

**Изложение основного материала.** Точкой отсчета научно-технической революции XX века, основанной на твердотельной электронике, можно считать 1940-е годы, когда в результате фундаментальных исследований полупроводников был открыт транзисторный эффект – эффект усиления, генерации и преобразования электрических колебаний (W.B. Shockley, J. Bardeen, W.H. Brattain, Bell Laboratories, Мюррей-Хилл, США) [5].

Современная электроника развивается в двух принципиально новых направлениях: наноэлектроника и спинтроника. Первое направление, хотя и связано с переходом к наноразмерным активным областям структур, сравнимым с атомными размерами и длиной свободного пробега электрона, по-прежнему базируется на переносе заряда электрона. Однако переход к наноразмерным материалам и структурам (с линейными размерами меньше, чем 100 нм) приводит к принципиально новым физическим эффектам [6] (хотя некоторые из таких «наноэффектов», известны уже давно, например, туннельный эффект).

В наноэлектронике сегодня выделяются два перспективных направления: 1) создание наноматериалов (среди которых фуллерены, нанотрубки, графен) и 2) создание наноструктур – материалов, содержащих нанообъекты (квантовые ямы, квантовые нити, квантовые точки). Здесь мы остановимся на анализе фундаментальных основ более обширного второго направления – рассмотрим квантово размерные объекты, создаваемые в матрице объемного материала.

Нанотехнология – это совокупность методов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, которые включают компоненты размерами менее 100 нм хотя бы в одном измерении, и позволяющих осуществлять их интеграцию в функционирующие системы большего масштаба.

Наноматериал – материал, содержащий структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм, и обладающий качественно новыми свойствами, в том числе заданными функциональными и эксплуатационными характеристиками.

Традиционно начало эры нанотехнологий связывают с идеями доклада Р. Фейнмана (1959) «There's plenty of room at the bottom» [7]. Им были сформулированы основные нанотехнические принципы нанотехнологий, которые сегодня воплощаются в действительность. По мнению Фейнмана, работа с объектами, имеющими наноразмеры, допустима в принципе, согласно законам физики, которые не выступают против возможности маневрирования атома атомом.

Сам термин «нанотехнология» (nanotechnology) предложил в 1974 году Н. Танигучи (N. Taniguchi, Tokyo Science University, Токио, Япония) [8]: «нанотехнологии преимущественно состоят из процессов разделения, объединения и деформации материалов атом за атомом или молекула за молекулой». В широкое употребление термин «нанотехнология» ввел Э. Дрекслер, издавший в 1986 году первую книгу по нанотехнологиям [9]:

Однако можно отметить, что физические основы нанотехнологий были заложены с возникновением квантовой механики. К её важнейшим первым этапам относится идея о волновых свойствах материи (де Бройль, 1923), создание волновой механики на основе уравнения Шрёдингера (1926), вероятностная интерпретация волновой функции (Борн, 1926), формулирование принципа неопределённости (Гейзенберг, 1927). Одним из первых физических эффектов, имеющих чисто квантовую природу, стал туннельный эффект.

Впервые теорию прохождения частиц через потенциальный барьер предложили в 1928 году Л.И. Мандельштам и М.А. Леонтович (Московский университет, Москва) [10]. В том же году Фаулер и Нордгейм (R. Fowler, L. Nordheim, Cambridge University, Кембридж, Великобритания) построили теорию туннельной эмиссии электронов из твёрдого тела в вакуум, инициируемой сильным электрическим полем [11], успешно применяемую и для описания процессов туннелирования в твёрдом теле.

В 1931-1932 годах Я.И. Френкель (Физико-технический институт, Ленинград) разработал туннельные теории прохождения тока через контакт двух металлов (тонкую изолирующую прослойку) и границу металл-полупроводник (через запорный изолирующий слой) [12; 13].

В 1958 году Л. Есаки (L. Esaki, Sony Corp, Токио, Япония) обнаружил туннельный эффект в полупроводни-

кових структурах (с шириной барьерного слоя 5-15 нм) и создал на его основе туннельный диод [14].

Нанoeлектроника, базирующаяся на использовании нанотехнологий и наноматериалов, непосредственно связана с формированием низкоразмерных объектов – квантовых точек (quantum dots), ям (quantum wells) и нитей (quantum wires) [15,16]. Квантовые размерные эффекты начинают проявляться, если размеры  $d$  кристалла (или структуры) сравнимы с длиной волны де Бройля  $\lambda$ :

$$d \approx \lambda = \frac{h}{p}$$

Соответственно, квантовые размерные объекты классифицируются по числу измерений, в которых осуществляется движение носителей заряда:

– 2D структуры: квантовые ямы (нанослои, сверхструктуры);

– 1D структуры: квантовые нити,

– 0D структуры: квантовые точки (нанокластеры).

При этом энергия носителей заряда квантуется [15; 16]:

– в квантовой яме в одном направлении

$$E = E_n + \frac{(p_x^2 + p_y^2)}{2m^*}; \quad E_n = \frac{p_z^2}{2m^*} = \frac{p^2 \hbar^2}{2m^* d^2} n^2, \quad n = 1, 2, 3 \dots$$

(где  $p_x, p_y, p_z$  – проекции квазиимпульса  $p$ ,  $m^*$  – эффективная масса,  $d$  – характерный размер квантового объекта);

– в квантовой нити в двух направлениях

$$E = E_{kn} + \frac{p_x^2}{2m^*}; \quad E_{kn} = \frac{p_y^2(z)}{2m^*} = \frac{p^2 \hbar^2}{2m^* d^2} n^2, \quad n(k) = 1, 2, 3 \dots;$$

– в квантовой точке во всех трёх направлениях

$$E = E_{kln} = \frac{p_x^2(y,z)}{2m^*} = \frac{p^2 \hbar^2}{2m^* d^2} n^2, \quad n(k,l) = 1, 2, 3 \dots$$

В 1965 году Б.А. Тавгер (Горьковский университет, Горький) теоретически обосновал существование квантовых размерных эффектов в низкоразмерных объектах, толщина которых сравнима с эффективной длиной волны носителей заряда [17]. Он предложил использовать туннелирование электронов в сэндвич-структуре из полупроводниковых пленок (с промежуточным диэлектрическим – окисным – слоем) для прямого экспериментального обнаружения квантования энергии носителей заряда. Это было доказано экспериментально М.Е. Елин-соном и др. (1966, Институт радиотехники и электроники, Москва) на тонких пленках висмута толщиной 20-160 нм [18].

Эффекты размерного квантования, связанные с квантовой ямой, предложенной Генри (1972, С. Henry, Bell Laboratories, Нью-Джерси, США), впервые наблюдали в 1974 году в оптических спектрах гетероструктур GaAs–AlGaAs, которые содержали сверхтонкий слой GaAs 14...21 нм [19].

Отметим, что для создания квантово размерных объектов наиболее широко используется молекулярно-лучевая эпитаксия (molecular beam epitaxy), созданная в конце 1960-х годов Артуром и Чо (J. R. Arthur, A.Y. Cho, Bell Laboratories, Мюррэй-Хилл, США). В основе метода лежит осаждение вещества, испаренного в молекулярном источнике, на кристаллическую подложку в условиях сверхвысокого вакуума [20]. Несмотря на простую идею, реализация данной высокой технологии требует сложных технических решений:

– в рабочей камере установки необходимо поддерживать сверхвысокий вакуум (около  $10^{-8}$  Па);

– чистота испаряемых материалов должна достигать 99,999999%;

– необходим молекулярный источник, способный испарять тугоплавкие вещества и регулировать плотности их потока.

Уменьшая ширину квантовой ямы (до нескольких атомарных слоёв), её можно преобразовать в квантовую точку. Первый квантовый размерный эффект, связанный с квантовыми точками, наблюдали в 1981 году А.И. Екимов и А.А. Онущенко (Государственный оптический институт, Ленинград). Был обнаружен размерно зависимый сдвиг линий экситонного поглощения в «микрорекристаллах» CuCl диаметром 5...60 нм, находившихся в матрице–стекле [21].

Первые квантовые нити (размером в сечении 20×20 нм) были получены в 1982 году (А.С. Gossard, Bell Laboratories, Мюррэй-Хилл, США) в гетероструктурах GaAs–Ga<sub>1-x</sub>Al<sub>x</sub>As [22]. Квантовые нити или квантовые проволоки формируются методом субмикронной литографии – вытравливанием узкой полоски из гетероструктуры, созданной методом молекулярно-лучевой эпитаксии.

В 1970 году Есаки и Цу (L. Esaki, R. Tsu, IBM Watson Research Center, Йорктаун, США) предложили создание в кристалле искусственного периодического потенциала – сверхрешётки («man-made crystal») [23]. Такая структура содержит чередующиеся наноразмерные слои двух полупроводников; период её больше постоянных кристаллической решётки, но меньше длины свободного пробега электронов. Периодический потенциал сверхрешётки модернизирует зонную структуру исходных полупроводников, создавая минизоны в пространстве волнового вектора и энергетические подзоны.

В 1971 году Ж.И. Алфёровым и др. (Физико-технический институт, Ленинград) методом молекулярно-лучевой эпитаксии была синтезирована первая реальная сверхрешётка GaAs–GaP<sub>0.3</sub>As<sub>0.7</sub>, содержащая 200 слоёв толщиной 10 нм каждого [24].

Развитие нанofизики и её приложений сделало возможной визуализацию наноразмерных объектов. Это обеспечила электронная микроскопия – метод исследования атомно-молекулярной структуры, использующий электронные принципы построения изображения.

Физические пределы разрешающей способности оптической микроскопии равны  $\approx 1/3$  длины волны излучения: при освещении белым светом можно наблюдать только детали размером  $\geq 0.1-0.2$  мкм (увеличение  $\times 500$ ). Разрешающая способность микроскопа значительно возрастает при использовании волновых свойств электрона. Применяя ускоренные электроны энергией  $\sim 10^5$  эВ (длина волны де Бройля  $\sim 10^{-11}$  м), различают объекты атомарных размеров (увеличение  $\times 10^4$  раз и более).

Электронные микроскопы, использующие взаимодействие электронного пучка с исследуемым веществом, по принципу действия подразделяются на просвечивающие (ПЭМ, Transmission Electron Microscope) и растровые (РЭМ, Scanning Electron Microscope).

Первый (просвечивающий) электронный микроскоп создали ещё в 1931 году (М. Knoll, E. Ruska, Technische Hochschule, Берлин, Германия). В ПЭМ в высоком вакууме до  $10^{-4}$  Па ускоренные электроны проходят сквозь объект толщиной 1 нм...10 мкм. При анализе ПЭМ разрешение достигает 0,1 нм, то есть можно «визуализировать» отдельный атом.

РЭМ предназначен для получения изображения поверхности объекта, а также информации о её составе и строении. Принцип его действия разработал в 1942 году В.К. Зворыкин (Radio Corporation of America, Принстон, США). Первый РЭМ, созданный в 1952 году (С. Oatley, Cambridge University, Кембридж, Великобритания), достиг разрешения в 50 нм и обеспечил трёхмерный эффект воспроизведения рельефа образца – характерную особенность всех современных РЭМ. Современный РЭМ позволяет достичь разрешения в 0,4 нм (увеличение  $\times 10^7$ ).

Дальнейшее развитие микроскопии связано со сканирующим зондовым микроскопом (СЗМ, Scanning Probe Microscope), изобретённым в 1981 году (G. Binnig, H. Rohrer, IBM Zurich Research Laboratory, Рюхликон, Швейцария). В СЗМ процесс получения изображения поверхности и её локальных характеристик основан на сканировании поверхности зондом [25].

В основе СЗМ лежит детектирование локального взаимодействия, возникающего между зондом и поверхностью исследуемого образца при расстоянии порядка характерной длины затухания взаимодействия «зонд–образец». В зависимости от природы этого взаимодействия различают сканирующие микроскопы: туннельный (СТМ; детектируется туннельный ток), силовой (ССМ; детектируется силовое взаимодействие), ближнепольный оптический (БСОМ; детектируется электромагнитное излучение).

Метод зондового сканирования позволяет исследовать как проводящую, так и непроводящую поверхности,



материалы и биологические объекты в нормальных для них условиях (без вакуумирования).

**Выводы.** Высокие технологии (high technology, high tech, hi-tech) стали третьим компонентом – наравне с теорией и экспериментом – в развитии современной науки, особенно физики. Заметно сократился временной интервал между теоретическими предсказаниями и экспериментальными подтверждениями, между экспериментальными открытиями и теоретическими объяснениями, между научными открытиями и их прикладным использованием.

Высокие технологии современности обеспечивают очередную научно-техническую революцию. Они не только базируются на новейших достижениях естественных наук, прежде всего физики, но и позволяют получить принципиально новые фундаментальные физические результаты, и тем самым способствуют развитию этой науки.

Особенно ярко это проявляется на примере рассмотренной триады «нанопизика – нанотехнология – нанoeлектроника».

#### Список использованных источников:

1. Атаманчук П.С. Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности / Атаманчук П.С., Никифоров К.Г., Губанова А.А., Мыслинская Н.Л. – Калуга – Каменец-Подольский : Изд-во КГУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 278 с.
2. Никифоров К.Г. О содержательной стороне основной образовательной программы подготовки бакалавра – магистра физико-математического образования в рамках федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения / К.Г. Никифоров // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2009. – Вип.15. – С. 35-37.
3. Никифоров К.Г. Модуль «Современные проблемы физики» в программе подготовки магистра педагогического образования (профиль «физика») / К.Г. Никифоров // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2012. – Вип.18. – С. 71-72.
4. Никифоров К.Г. Современные проблемы физики : учебное пособие / К.Г. Никифоров. – Калуга : Изд-во КГУ им. К.Э. Циолковского, 2013. – 176 с.
5. Тригг Дж. Физика XX века: ключевые эксперименты / Дж. Тригг. – М. : Мир, 1978. – С. 168-192.
6. Алферов Ж.И. Наноматериалы и нанотехнологии / Алферов Ж.И., Копьев П.С., Суриц Р.А., Асеев А.Л. // Нано- и микро-системная техника. – 2003. – № 8. – С. 3-13.
7. Feinman R. There's Plenty of Room at the Bottom // Caltech's Engineering and Science. February 1960. P.22-36; J. Microelectromechanical Systems. 1992. Vol.1, #1. P.60-66.
8. Taniguchi N. On the Basic Concept of 'NanoTechnology' // Proc. Int. Conf. Prod. Eng. Pt. II, Tokyo. Japan Society of Precision Engineering, 1974.
9. Drexler E. Engines of Creation: The coming era of nanotechnology and nanosystems: molecular machinery, manufacturing, and computation. – New York: Anchor Books, 1986.
10. Mandelsstam L., Leontovich M. Zur Theorie der Schrodingerschen Gleichung // Zeitschrift fur Physik. 1928. Bd.47, H.1-2. S.131-136; Леонтович М. А., Мандельштам Л.И. К теории уравнения Шредингера // УФН. 1978. Т.124, вып.3. С.547.
11. Fowler R.H., Nordheim L. Electron emission in intense electric field // Proc. Roy. Soc. 1928. Vol.A119. P.173-181.
12. Frenkel J.I. On the electrical resistance of contacts between solid conductors // Phys. Rev. 1930. Vol.36. P.1604-1618.
13. Frenkel J., Ioffe A.F. Or the electric and photoelectric properties of contacts between a metal and a semiconductor // Phys. Rev. 1932. Vol.39. P.530-531.
14. Esaki L. New Phenomenon in Narrow Germanium p-n Junctions // Phys. Rev. 1958. V.109. P.603.
15. Демиховский В.Я. Физика квантовых низкоразмерных структур / Демиховский В.Я., Вугальтер Г.А. – М. : Логос, 2000. – 248 с.
16. Шик А.Я. Физика низкоразмерных систем / Шик А.Я., Бакуева Л.Г., Мусихин С.Ф., Рыков С.А. – СПб. : Наука, 2001. – 160 с.
17. Тавгер Б.А. Квантовые размерные эффекты в полупроводниковых и полуметаллических пленках / Б.А. Тавгер, В.Я. Демиховский // УФН. – 1968. – Т.96, вып.1. – С. 61-86.
18. Огрин Ю.Ф. О наблюдении квантовых размерных эффектов в тонких пленках висмута / Огрин Ю.Ф., Луцкий В.Н., Елинсон М.И. // ЖЭТФ (Письма). – 1966. – Т.3, вып.3. – С. 114-118.
19. Dingle R., Wiegmann W., Henry C.H.. Quantum states of confined carriers in very thin  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}-\text{GaAs}-\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  heterostructures // Phys. Rev. Lett. 1974. Vol.33. P.827-830.
20. Cho A.Y., Arthur J.R. Molecular beam epitaxy // Progr. Sol. St. Chem. 1975. Vol.10. P.157-192.
21. Екимов А.И. Квантовый размерный эффект в трехмерных микрокристаллах полупроводников / А.И. Екимов, А.А. Онущенко // ЖЭТФ (Письма). – 1981. – Т.34, вып.6. – С. 363-366.
22. Petroff P.M., Gossard A.C., Logan R.A., Wiegmann W. Toward quantum well wires: fabrication and optical properties // Appl. Phys. Lett. 1982. Vol. 41, #7. P.635-638.
23. Esaki L., Tsu R. Superlattice and negative differential conductivity in semiconductors // IBM J. Res. Dev. 1970. Vol.14, #1. P.61-65.
24. Алферов Ж.И. Расщепление зоны проводимости в «сверхрешетке» на основе  $\text{GaP}_x\text{As}_{1-x}$  / Алферов Ж.И., Жилиев Ю.В., Шмарцев Ю.В. // ФТП. – 1971. – Т.5. – С. 196.
25. Binning G., Rohrer H. Scanning tunneling microscopy // Surf. Sci. 1983. Vol. 126. P.236-244.

К. Г. Нікіфоров

Калужський державний університет імені К. Е. Циолковського

#### ПРО СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК ТРИАДИ «НАНОФІЗИКА – НАНОТЕХНОЛОГІЯ – НАНОЕЛЕКТРОНІКА»

Обговорено шляхи формування освітньої програми підготовки магістра педагогічної освіти (профіль «фізична освіта»). Авторський курс «Сучасні проблеми фізики» описаний як модуль варіативної частини програми підготовки в магістратурі. Особливу увагу приділено методологічному аналізу становлення і розвитку триади «нанопизика – нанотехнологія – нанoeлектроніка».

**Ключові слова:** фізична освіта, освітній процес, змістова основа навчання, сучасні проблеми фізики, нанопизика, нанотехнологія, нанoeлектроніка.

K. G. Nikiforov

Tsiolkovsky Kaluga State University

#### ABOUT BECOMING AND DEVELOPMENT OF «NANOPHYSICS – NANOTECHNOLOGY – NANO-ELECTRONICS» TRIAD

Some ways of creation of the basic educational program of preparation of the master of physical education are discussed. Author's educational subject «Modern Problems of Physics» is described as a part of the variety part of educational program of a magistracy. General attention is given to the methodological analysis of becoming and development of a triad «nanophysics – nanotechnology – nanoelectronics».

**Key words:** physical education, teaching program. scientific basis of training, variety part of educational program, modern problems of physics. nanophysics, nanotechnology, nanoelectronics.

Отримано: 14.06.2014

О. М. Павлюк

Кам'янець-Подільський індустріальний коледж  
e-mail: pavluk-7676@mail.ru**ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ДОСЛІД У СИСТЕМІ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ**

У статті висвітлюються аспекти проведення фундаментальних демонстраційних дослідів для спеціальностей: «Геодезія, картографія та землеустрій», «Переробка корисних копалин». Для даних спеціальностей необхідно організувати і провести основні демонстраційні досліди з фізики, бо це має чітко виражене професійне спрямування в підготовці молодшого спеціаліста. Разом з тим необхідно провести фундаментальні досліди паралельно із роз'ясненням їх використання у професійній діяльності майбутнього молодшого спеціаліста. Таким чином можна досягнути узгодженості між усіма рівнями, які описані у Національній рамці кваліфікацій (Рівень 0 – Рівень 9, для опису кваліфікацій фахівців) і прикладного застосування фізики у професійній діяльності. Студенти коледжів професійно мотивуються у вивченні курсу фізики, формують компетенції: соціально-особистісні, загальнонаукові, інструментальні, виявляють їх у дії. Це сприяє підвищенню зацікавленості у вивченні курсу фізики у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації.

**Ключові слова:** навчальний фізичний експеримент, фізичний практикум, домашній експеримент, лабораторна робота.

Відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики за напрямом підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій» фахівець має бути підготовлений для пошукової, проектної, консультативної, організаційно-керівної діяльності для раціонального використання і охорони земель, формування землеволодінь і землекористувань, організації території, обліку і оцінки земель, державному контролю за використанням земель і інше.

За цих обставин, молодший спеціаліст згідно освітньо-кваліфікаційної характеристики призначається до роботи: у державне підприємство, інституті землеустрою та його філіалах; у системі Державного агентства України із земельних ресурсів (відділи та управління по земельних ресурсах у районах та областях); у сільських, селищних і міських Радах народних депутатів; у державних і приватних сільськогосподарських підприємствах; у науково-дослідних організаціях і навчальних закладах.

Зазначене обумовлює вимоги до молодшого спеціаліста, до яких слід віднести у першу чергу такі:

- 1) повинен мати високий рівень професійної підготовки;
- 2) володіти знаннями з основ суспільного життя, широкою ерудицією і культурою;
- 3) поєднувати широко практичну і наукову підготовку;
- 4) досконало володіти своєю спеціальністю, постійно підвищувати свої знання, уміти на практиці застосовувати принципи наукової організації праці та бізнесу;
- 5) володіти передовими методами управління трудовими колективами.

Виокремлені вимоги не можуть бути реалізованими без відповідних знань, а тому він повинен знати: земельне законодавство України; основні питання землеустрою і земельного кадастру; задачі, зміст земельного кадастру, методик використання земельно-кадастрових матеріалів у рішенні господарських задач; структуру, зміст і порядок ведення моніторингу земель; основи і методи планування і організація робіт із землеустрою і земельного кадастру, систему органів управління із землеустрою, типові структури і склад виробничих підрозділів стаціонарної проектної землевпорядної служби; геодезичні вимірювальні прилади та інструменти, способи виконання геодезичних зйомок і складання планів, методи використання під час проведення землевпорядних і земельнокадастрових робіт, матеріалів аерозйомок і космічної зйомки; фактори життя та відтворення родючості ґрунтів, способи обробки ґрунтів під різні сільськогосподарські культури, наукові основи чергування культур і проектування сівозмін, основні види добрив і умови їх використання, способи раціонального використання і підвищення продуктивності природних кормових угідь.

Окрім того молодший спеціаліст повинен знати: як розробляти у складі творчого колективу схеми землеустрою, техніко-економічні обґрунтування використання та охорони земельних ресурсів; як установлювати на місцевості межі адміністративно-територіальних утворень і межі господарських ділянок, як об'єкти проектування; як складати проекти створення нових і впорядкування існуючих землеволодінь і землекористувань, відводити земельні ділянки у власність або користування, відмежування в натурі (на місцевості) ви-

лучених і відведених земельних ділянок; виготовляти документи, що засвідчують право власності або право користування землею; складати проекти внутрігосподарського землеустрою сільськогосподарських кооперативів, селянських (фермерських) та інших господарств, які б забезпечували еколого-економічні обґрунтування впровадження сівозмін, упорядкування угідь, охорону земель, підвищення родючості ґрунтів, застосування природоохоронної технології виробництва; використовувати матеріали земельного кадастру для складання і обґрунтування проектів землеустрою, для обчислення розмірів плати за землю (податки) та інше; проводити облік, оцінку і аналіз використання земель, складати річні баланси земель, вносити обґрунтовані поточні зміни в земельно-кадастрові і планово-картографічні матеріали; працювати з геодезичними приладами і інструментами, створювати геодезичні мережі, виконувати геодезичні зйомки і складати плани землеволодінь і землекористувань, обчислювати площі земельних ділянок, складати робочі креслення для виносу проектів у натуру (на місцевість) та інше; технічно грамотно і каліграфічно оформляти матеріали із складання схем і проектів землевпорядкування.

З огляду на це, ми стверджуємо [1; 2], що необхідно взаємопов'язати навчальний фізичний експеримент із професійним спрямуванням у підготовці молодших спеціалістів вищих закладів освіти I-II рівня акредитації.

Разом з тим, у цьому вищому навчальному закладі I-II рівнів акредитації готують молодших спеціалістів таких напрямів: 6.030507 Маркетинг, 6.030508 Фінанси і кредит, 6.050103 Програмна інженерія, 6.050301 Гірництво, 6.050303 Переробка корисних копалин, 6.050701 Електротехніка та електротехнології, 6.080101 Геодезія, картографія та землеустрій, 6.140101 Готельно-ресторанна справа. Спеціальності: 5.03050701 Маркетингова діяльність, 5.03050801 Фінанси і кредит, 5.05010301 Розробка програмного забезпечення, 5.05030101 Відкрита розробка корисних копалин, 5.05030105 Маркшейдерська справа, 5.05030302 Обробка природного каменю, 5.05070104 Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і цивільних споруд, 5.08010102 Землевпорядкування, 5.14010101 Готельне обслуговування, 5.14010201 Обслуговування та ремонт електрообувної техніки.

Серед цих напрямів особливо виділити такі спеціальності: 5.05030101 Відкрита розробка корисних копалин, 5.05030105 Маркшейдерська справа, 5.05030302 Обробка природного каменю, 5.05070104 Монтаж і експлуатація електроустаткування підприємств і цивільних споруд, 5.08010102 Землевпорядкування, 5.14010201 Обслуговування та ремонт електрообувної техніки, бо для них навчальний фізичний експеримент є основним засобом формування професійного спрямування майбутнього фахівця.

Для даних спеціальностей конче необхідно організувати і провести основні фундаментальні демонстраційні досліди з фізики, бо це має чітко виражене професійне спрямування в підготовці молодшого спеціаліста.

Фундаментальні демонстраційні досліди: Архімеда, Торрічеллі, Б. Паскаля, Г. Галілея, Г. Кавендиша, мають чітко виражене професійне спрямування демонстрацій з

“Механіки” для напряму підготовки 6.080101 Геодезія, картографія та землеустрій, і проєктують пізнавальну діяльність студентів. Зазначене підтверджується тим, що за цих умов студенти навчаються і набувають умінь:

1. Розпізнавати прояви механічних явищ і процесів у геодезії та їх практичне застосування для картографії та землеустрою.

2. Опанувати елементами прийомів вимірів на місцевості за допомогою основних геодезичних приладів кутів, ліній і перевищень крапок з метою прив'язки проєктованих будинків і споруджень, виробництва архітектурних обмірювань і виконання найпростіших видів зйомки.

3. Знати застосування механічних явищ у геодезії, картографії та землеустрої.

4. Отримати елементарні навички складання топографічного плану невеликої ділянки місцевості та рішення типових геодезичних задач.

Професійне спрямування демонстрацій з «Механіки» для напряму підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин обумовлене тим, що уся їх сукупність дає можливість:

1. Розпізнавати прояви механічних явищ і процесів у природі, зокрема, у переробці і збагаченні корисних копалин України та їх практичне застосування.

2. Знати різні види руху, взаємодії тіл, інерції, використання машин і механізмів для переробки корисних копалин, умов рівноваги, перетворення одного виду механічної енергії в інший.

3. Розуміти аеро-, газо-, гідро-, пилодинамічні процеси в гірничих виробках, вироблених просторах і масивах порід з метою забезпечення санітарно-гігієнічних норм складу атмосфери в шахтах, рудниках, кар'єрах і підземних спорудах.

4. Знати застосування фундаментальних демонстрацій механічних явищ у переробці корисних копалин.

5. Уміти практично використовувати механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи очищення стічних вод.

6. Знати роботу пристроїв та апаратів для зневоднювання, згущення, прояснення шламів.

Фундаментальні демонстраційні досліді: Р. Бойля, Е. Маріотта, Ж. Шарля, Ж. Гей-Люссака, мають професійне спрямування для напряму підготовки 6.080101 Геодезія, картографія та землеустрій. У ході проведення цих фундаментальних демонстраційних дослідів студенти навчаються уміти:

1. Розпізнавати прояви теплових явищ і процесів у геодезії, картографії та землеустрої, їх практичне застосування, зокрема дифузії, використання стисненого газу, зміни внутрішньої енергії (агрегатного стану речовини), видів теплообміну, явища змочування та капілярності, різних видів деформації, властивостей кристалів, інших матеріалів у геодезії, картографії та землеустрої, створення матеріалів із заданими властивостями, застосування теплових двигунів у геодезії, картографії та землеустрої, методи профілактики і боротьби із забрудненням навколишнього природного середовища, раціональному використанню і охорони земель, формування землеволондів і землекористувань, організації території.

2. Розрізняти: різні агрегатні стани речовини, насичену та ненасичену пару, кристалічні та аморфні тіла.

3. Розуміти методи планування і організації робіт із землеустрою і земельному кадастру.

Професійне спрямування демонстрацій з цієї теми для напряму підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин має чітко виражене впровадження знань через вироблення умінь:

1. Розпізнавати прояви теплових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в переробці корисних копалин.

2. Розпізнавати техніко-економічні показники металургійних і хімічних підприємств у переробці збагаченої сировини за рахунок зниження витрат палива, поліпшення якості готових продуктів і зниження втрат корисних компонентів із відходами.

3. Розмежовувати тепломасоперенесення за умов фільтрації дифузії рідини та газу в зонах природної чи штучно створеної проникливості породного масиву для видобутку твердої мінеральної сировини та отримання геотермальної енергії.

4. Знати про термодинамічні процеси в гірничих виробках, вироблених просторах і масивах порід, встановлення статистики та динаміки природних фазових систем (тверде тіло, рідина, газ) для розробки методів контролю та керування процесами газо-, пило- та тепловиділень з метою забезпечення санітарно-гігієнічних норм складу атмосфери в шахтах, рудниках, кар'єрах та підземних спорудах.

5. Знати застосування теплових двигунів у переробці корисних копалин, методи профілактики і боротьби із забрудненням навколишнього природного середовища.

6. Виділити з мінеральної сировини шкідливі домішки, що у подальшій її переробці можуть погіршувати якість кінцевої продукції, забруднювати навколишнє середовище і загрожувати здоров'ю людей.

Фундаментальні демонстраційні досліді з «Електродинаміки»: Ш. Кулона, Г. Ома, Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, М. Фарадея, мають професійне спрямування для напряму підготовки 6.080101 Геодезія, картографія та землеустрій в плані вироблення таких умінь:

1. Розпізнавати прояви електромагнітних явищ і процесів: геодезичні вимірювальні прилади і інструменти, способи виконання геодезичних зйомок і складання планів.

2. Застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила електродинаміки, формули для використання методів використання для проведення землевпорядних і земельнокадастрових робіт, матеріалів аерозйомок і космічної зйомки.

Професійне спрямування демонстрацій з цієї теми для напряму підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин формує пізнавальну діяльність студентів через вироблення умінь:

1. Розпізнавати прояви електромагнітних явищ і процесів: магнітне збагачення корисних копалин, яке ґрунтується на неоднаковому впливі магнітного поля на мінеральні частинки з різною магнітною сприйнятливістю і коерцитивною силою.

2. Розуміти магнітний спосіб переробки корисних копалин, використовуючи магнітні сепаратори, які збагачують залізни, марганцеві, титанові, вольфрамові та інші руди.

3. Розрізняти і виділяти залізисті домішки із графітових, талькових і інших корисних копалин, які застосовують для регенерації магнетитових суспензій.

4. Розрізняти фізичні основи магнітного, електричного й іншого методів збагачення.

5. Використовувати сепаратори для мокрого і сухого електромагнітного збагачення.

6. Знати сучасні напрямки розвитку магнітних, електричних методів збагачення корисних копалин.

Фундаментальні демонстраційні досліді з теми «Коливання і хвилі, оптика»: Г. Герца, О. Попова та Г. Марконі, І. Ньютона, І. Пулюя та В. Рентгена, мають професійне спрямування для напряму підготовки 6.080101 Геодезія, картографія та землеустрій, що розвиває фахові види умінь:

1. Розпізнавати прояви коливальних і хвильових (зокрема світлових) явищ і процесів: схеми землеустрою, техніко-економічні обґрунтування використання та охорони земельних ресурсів.

2. Користуватись геодезичними вимірювальними оптичними приладами і інструментами.

3. Знати способи виконання геодезичних зйомок, аерозйомок і космічної зйомки.

4. Знати про побудову на місцевості проєктного кута.

Професійне спрямування демонстрацій з цієї теми для напряму підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин ґрунтується на впровадженні умінь:

1. Розпізнавати прояви коливальних і хвильових (зокрема світлових) явищ і процесів: розробка раціональної безвідходної, малоопераційної і енергозберігаючої технології очисних і підготовчих робіт.

2. Удосконалювати технологічні процеси з переробки корисних копалин.

Фундаментальні демонстраційні досліді з теми «Квантова фізика, елементи теорії відносності»: А. Сто-

летова, П. Лебедева, Е. Резерфорда, А. Беккереля, мають професійне спрямування для напрямку підготовки 6.080101 Геодезія, картографія та землеустрій, у вигляді впровадження умінь:

1. Знати загальну характеристику гравітаційного поля Землі, питання теорії і практики спостережень сучасними гравіметричними приладами, методи їх досліджень, способи обробки результатів вимірювань і оцінка їх точності.

2. Розуміти основні принципи побудови опорних гравіметричних мереж, топографо-геодезичні роботи.

3. Розуміти питання про сучасний стан зміни гравітаційного поля з часом, прогнозування гравіметричних аномалій і використання гравіметричних даних для розв'язання завдань геодезії та геофізики.

Професійне спрямування демонстрацій з теми "Квантова фізика, елементи теорії відносності" для напрямку підготовки 6.050303 Переробка корисних копалин, ґрунтується на таких видах умінь:

1. Розрізняти фізико-хімічні та технологічні способи формування параметрів вибухового імпульсу для забезпечення раціональних режимів детонаційних процесів і вибухових речовин з метою підвищення їх технологічної, екологічної надійності та ефективності.

2. Знати про руйнування, розміщення, ущільнення та переміщення гірських порід вибухом, фізичні процеси, що виникають під час взаємодії вибухових речовин з гірськими породами.

У вигляді таблиці, яка описує програму планування фундаментальних демонстраційних дослідів з фізики для студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації за напрямками підготовки: 6.080101 Геодезія, картографія та землеустрій, 6.050303 Переробка корисних копалин, зроблено узагальнення і систематизація цих дослідів, тому, що вони спрямовують підготовку молодшого спеціаліста в професійній напрямку діяльності.

Отже, існує необхідність проведення фундаментальних дослідів паралельно із роз'ясненням їх використання у професійній діяльності майбутнього молодшого спеціаліста.

Таким чином, ми проілюстрували як можна досягнути узгодженості між усіма рівнями, які описані у Національній рамці кваліфікацій (Рівень 0 – Рівень 9, для опису кваліфікацій фахівців) і прикладного застосування фізики у професійній діяльності. Студенти коледжів професійно мотивуються у вивченні курсу фізики, формують компетенції: соціально-особистісні, загальнонаукові, інструментальні, виявляють їх у дії. І це сприяє підвищенню зацікавленості у вивченні курсу фізики у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації.

Фронтальні лабораторні роботи для студентів коледжів, ми проводимо у навчальних умовах [3]. Часто використовуємо відео-демонстраційні ролики застосування того чи іншого фізичного явища у професійній діяльності.

#### Список використаних джерел:

1. Павлюк О.М. Компетентнісний підхід в навчанні фізики студентів аграрних коледжів / О.М. Павлюк, М.О. Роздобудько // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світотрядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – 330 с. – С. 124-126.

2. Павлюк О.М. Упровадження і інтерпретація експериментального навчання за фахом / О.М. Павлюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – 358 с. – С. 109-113.

3. Павлюк О.М. Фронтальні лабораторні роботи з використанням прикладних мультимедійних засобів навчання / О.М. Павлюк // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2014. – Вип. 77. – Ч. 1. – 354 с. – С. 336-339.

**А. М. Павлюк**

*Каменець-Подільський індустріальний коледж*

#### ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ОПЫТ В СИСТЕМЕ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА

В статье освещаются аспекты проведения фундаментальных демонстрационных опытов для специальностей: «Геодезия, картография и землеустройство», «Переработка полезных ископаемых». Для данных специальностей необходимо организовать и провести основные демонстрационные опыты по физике, потому что это имеет четко выраженное профессиональное направление в подготовке младшего специалиста. Вместе с тем необходимо провести фундаментальные опыты параллельно с разъяснением их использования в профессиональной деятельности будущего младшего специалиста. Таким образом, можно достичь согласованности между всеми уровнями, которые описаны в Национальной рамке квалификаций (Уровень 0 – Уровень 9, для описания квалификаций специалистов) и прикладного применения физики в профессиональной деятельности. Студенты колледжей профессионально мотивируются в изучении курса физики, формируют компетенции: социально-личностные, общенаучные, инструментальные, обнаруживают их в действии. Это способствует повышению заинтересованности в изучении курса физики в высших учебных заведениях I-II уровней аккредитации.

**Ключевые слова:** учебный физический эксперимент, физический практикум, домашний эксперимент, лабораторная работа.

**О. М. Pavliuk**

*Kamianets-Podilsky Industrial College*

#### DEMONSTRATION EXPERIMENT IN THE SYSTEM OF QUALIFICATION TRAINING SPECIALIST

The article highlights the fundamental aspects of the demonstration experiments for specialties "Geodesy, Cartography and Land Management", "Processing of minerals." For these specialties necessary to organize and conduct a basic demonstration experiments in physics, because it has a clearly defined professional focus in training junior specialists. However, it must carry out fundamental experiments in parallel with an explanation of their use in the future careers of junior specialist. Thus, we can achieve consistency between all the levels described in the National qualifications framework (Level 0 – Level 9, to describe the qualifications of specialists) and applied physics application in their professional activity. College student professionally motivated to study physics course, forming competence: social, personal, general, instrumental, showing them in action. It promotes interest in the study of physics in higher education I-II levels of accreditation.

**Key words:** physical training experiment, physical workshop, home experiment, laboratory work.

*Отримано: 27.08.2014*

Н. В. Подопрігора

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка  
e-mail: npodoprygora@mail.ru

## ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ФІЗИКИ У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ: ВІКОВЕ РІВНЯННЯ

Стаття присвячена проблемі забезпечення міждисциплінарної інтеграції навчальних дисциплін щодо вивчення фізики з урахуванням специфіки її викладання у педагогічному університеті. Математичні методи фізики є одним із засобів введення студентів у пізнавальну діяльність, що визначається змістом курсів загальної і теоретичної фізики. Реалізація прикладної спрямованості математичних методів фізики у процесі вивчення радіоактивності уможливує унаочнення розв'язання однієї з проблем ядерної фізики – визначення періоду напіврозпаду радіоактивного ядра. Навчання фізики на засадах принципу циклічності уможливує апроксимацію циклу наукового пізнання природи на процес навчання фізики. Забезпечення спадкоємності курсів загальної фізики, математичних методів фізики і теоретичної фізики є однією з умов підвищення ефективності навчання фізики у педагогічному університеті.

**Ключові слова:** математичні методи фізики, прикладна спрямованість, педагогічний університет, міждисциплінарна інтеграція, принцип циклічності, радіоактивність.

**Постановка проблеми.** Нині актуальність проблеми забезпечення міждисциплінарної інтеграції навчальних дисциплін щодо вивчення фізики в педагогічних університетах зумовлюється необхідністю підготовки студентів до неперервної освіти, до професійної діяльності в умовах ринкових відносин. Очевидно, що найбільш сприятливі умови для розв'язання вищезазначеної проблеми створюються у процесі реалізації предметно-практичної спрямованості навчального процесу з фізики. Математичні методи фізики є одним із засобів введення студентів у пізнавальну діяльність, що визначається змістом курсів загальної і теоретичної фізики. При цьому забезпечується інтеграція теоретичних знань студентів у прикладну площину навчальних дій, що сприяє підвищенню рівня їхньої фундаментальної підготовки з фізики.

**Аналіз останніх досліджень.** Навчання фізики у педагогічному університеті складається з двох базових курсів – загальної і теоретичної фізики, з яких майбутні вчителі фізики складають підсумкову державну атестацію.

Загальна і теоретична фізика мають спільний об'єкт дослідження – реальні матеріальні об'єкти, які на певному етапі вивчення замінюються математичними моделями, які досліджують в залежності від її властивостей за допомогою відповідних математичних методів.

Математичні методи фізики, що яскраво реалізовані в курсі теоретичної фізики, сприяють створенню наукового світогляду людства, формують логічний образ мислення всіх, хто цікавиться природничо-науковими та філософськими науками. Тому методологічна проблема комплексного представлення експериментального і теоретичного методів фізики у процесі навчання майбутніх вчителів фізики є актуальною [2].

Розв'язання зазначеної проблеми ми вбачаємо в реалізації дидактичного принципу циклічності, обґрунтованого ще у 70-х роках минулого століття В.Г. Разумовським. Принцип циклічності він сформулював у вигляді схеми «факти – модель – наслідок – експеримент» [3]. Ця схема, з одного боку, відображення логіки самого процесу пізнання, а з іншого боку, – управління навчальним пізнанням, тобто оволодіння діяльністю. Отже, принцип циклічності був ним по суті апроксимованим на процес навчання фізики в загальноосвітній школі з циклу наукового пізнання природи.

Математичні моделі теоретичної фізики досліджують за допомогою математичного інструментарію, досить гарно розробленого в математиці. Переважна більшість навчальних задач з фізики зводиться до складання і розв'язку відповідних диференціальних рівнянь.

Диференціальні рівняння відображають внутрішні механізми процесів, що відбуваються у нескінченному розмаїтті оточуючих нас тіл, які мають різну форму, розміри і властивості. Тому будь-яке рівняння математичної фізики має величезну кількість розв'язків. Нині за допомогою таких рівнянь моделюють процеси різної природи: фізичні, хімічні, біологічні, екологічні, економічні і ін. Потреба математичного моделювання виникає скрізь, де є необхідність кількісного опису явищ.

Така інформаційна ємність, або, як говорив А.Д. Сахаров, «всесилля», рівнянь математичної фізики обумовлена тим, що в їх основу покладені фундаментальні закони приро-

ди, пов'язані із симетріями простору і часу [4]. Саме завдяки цьому, «... на перший погляд, відмінні між собою процеси, такі як перенесення тепла в суцільному середовищі, дифузія хімічних компонентів, проникнення магнітного поля у провідник, а також поширення хвиль епідемії можна описати однаковою за формою рівнянням...» [1, с.9]. Проте, з огляду на прикладну спрямованість математичних методів фізики слід зазначити, що диференціальні рівняння математичної фізики є універсальними настільки, наскільки універсальною є математична модель об'єкта дослідження.

Отже, більшість задач математичної фізики мають прикладний характер до відповідних розділів теоретичної фізики, що є інтеграцією двох наук математики і фізики. Разом з тим, слушною є думка О.В. Сергєєва про те, що «... структура інтеграції науки являє собою найскладнішу ієрархію інтеграції різноманітних елементів і рівнів, видів та типів, напрямків та загальних тенденцій (закономірностей). Вона органічно пов'язана з основними функціями, які виконує інтеграція у розвитку сучасної дидактики фізики: гносеологічно, логико-методологічно, організаційно-інформаційною, неентропійною (зменшення ентропії), евристико-прогнозуною, соціальною й ін. ...» [5, с.136].

На нашу думку, інтеграція знань – це цілеспрямований і багатогранний процес, який забезпечує зв'язок між окремими блоками дисциплін та дисциплінами в цілому, що є необхідною умовою підготовки педагога зі широким світоглядом, який цінує загальнолюдські гуманістичні цінності і одночасно володіє високою фаховою підготовкою. Тому інтеграція змістово-утворюючих компонентів навчальних дисциплін циклів природничо-наукової та фундаментальної підготовки (математичний аналіз, лінійна алгебра та аналітична геометрія, основи векторного і тензорного аналізу, диференціальні і інтегральні рівняння, теорія ймовірностей й математична статистика, загальна фізика) та практичної і професійної підготовки (математичні методи фізики, теоретична фізика, методика навчання фізики) майбутніх учителів фізики уможливує реалізацію ідеї циклічності навчання фізики. Разом з тим, реалізація прикладної спрямованості математичних методів фізики у процесі навчання фізики є однією з вимог побудови відкритої методичної системи навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах.

Прикладна спрямованість математичних методів фізики націлена передусім на розв'язання конкретних фізичних задач з кожного окремого розділу фізики і разом з тим є засобом реалізації відповідної міждисциплінарної інтеграції знань. Зокрема, це стосується процесу навчання майбутніх учителів фізики основам теоретичних досліджень в галузі ядерної фізики.

**Мета** нашої статті полягає в тому, щоб показати методичні особливості прикладної спрямованості математичних методів фізики щодо розв'язку одного з проблемних питань ядерної фізики – відшукування періоду напіврозпаду радіоактивного ядра.

**Виклад основного матеріалу.** На сучасному етапі розвитку ядерної фізики немає завершених ні теорії ядерних

сил, ні теорії ядра, які б змогли описати всі властивості ядер, їх структуру та поведінку в тих або інших умовах.

Сучасна ядерна теорія неспроможна пояснити такі невідомі для неї проблеми: Які ядра стабільні, які радіоактивні? Які для них притаманні види радіоактивності, період напіврозпаду, тип енергетичного спектра, кутовий розподіл частинок, що влітають тощо? Чому дорівнюють радіус, маса, спин, магнітний момент, парність, квадрупольний момент та інші характеристики ядер? Як розподілені енергостани в ядрі? Які значення енергії, спіна, магнітного моменту, парності відповідають цим значенням? Чому дорівнюють ймовірності переходів між різними квантовими станами? Як змінюють перерізи взаємодії різних частинок з ядрами? І ін.

Тому в фізиці ядра на деякі з цих питань, чи на групу питань, намагаються одержати відповіді, побудувавши відповідну математичну модель. В основу кожної такої моделі покладають деякі виділені властивості об'єкта дослідження, одержані емпірично, ці властивості вважаються головними. Іншими властивостями в цій моделі нехтують. Тому така модель має обмежене застосування, але за певних умов з її допомогою можна одержати цікаві результати.

Під час теоретичних спроб описати явище радіоактивності потрібно розуміти, що це статистичне явище, а тому всі теоретичні передбачення носять ймовірнісний характер. Наприклад, не можна передбачити, які ядра будуть розпадатись в даний момент часу, але можна точно передбачити скільки ядер розпадеться в даній речовині, в якій їх багато. Радіоактивність – властивість ядра, а тому вплинути на цей процес практично неможливо. Тому для того, щоб врахувати ці особливості досліджуваного процесу, вводять поняття сталої розпаду  $\lambda$ , що являє собою ймовірність розпаду ядра за одиницю часу, визначену для ядер одного сорту. Цей математичний параметр вважається сталою оскільки від зовнішніх умов він не залежить, кіба що для процесу  $e$ -захоплення. Тому опис останнього потребує подальшого уточнення під час спроб його математичного моделювання.

Якщо припустити, що в даний момент часу  $t$  ми маємо  $N(t)$  здатних до розпаду ядер, то кількість ядер, що розпадаються за час  $dt$  визначатиметься за допомогою наступного диференціального рівняння:

$$dN(t) = -\lambda_1 N_1(t) dt.$$

Це і є кількісне математичне узагальнення закону радіоактивного розпаду. Знак «-» в рівнянні враховує той експериментальний факт, що кількість радіоактивних ядер з часом зменшується.

Однією з прикладних задач ядерної теоретичної фізики є спроба за допомогою диференціального рівняння радіоактивності обґрунтувати експериментальний факт встановлення рівноваги між двома послідовними процесами перетворення ядер – радіоактивного розпаду материнського ядра, утворення з нього дочірнього ядра, яке теж, в свою чергу, згодом зазнає подальшого розпаду. Інтегральним наслідком такого математично змодельованого процесу є *вікове (секулярне)* рівняння, що встановлює зв'язок між кількістю материнських і дочірніх ядер та їх періодами напіврозпаду (або сталими розпаду). Отримати цей математичний наслідок ми пропонуємо згідно наступної логіки міркувань:

Якщо в процесі радіоактивного розпаду материнських ядер  $N_1(t)$  утворюються дочірні ядра  $N_2(t)$ , які теж є здатними до подальшого розпаду, то для опису процесу цих двох послідовних перетворень потрібно скласти систему двох диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{dN_1(t)}{dt} = -\lambda_1 N_1(t); \\ \frac{dN_2(t)}{dt} = \lambda_1 N_1(t) - \lambda_2 N_2(t), \end{cases} \quad (1)$$

де  $\lambda_1, \lambda_2$  – відповідні сталі розпаду. Перше рівняння системи описує розпад материнського ядра, друге – дочірнього ядра. Відшукаємо розв'язки цих рівнянь:

Подамо перше рівняння системи (1) у канонічному вигляді:

$$\frac{dN_1(t)}{dt} - \lambda_1 N_1(t) = 0.$$

Це лінійне однорідне диференціальне рівняння першого порядку зі сталим коефіцієнтом  $\lambda_1$ . Відшукаємо його загальний розв'язок, відокремлюючи змінні:

$$\int \frac{dN_1(t)}{N_1(t)} = -\lambda_1 \int dt; \quad \ln N_1(t) = -\lambda_1 t + \ln C_1.$$

Сталу інтегрування  $C_1$  знайдемо з початкової умови:

$$\ln N_1(t) \Big|_{t=0} = -\lambda_1 t \Big|_{t=0} + \ln C_1.$$

Якщо у початковий момент часу кількість материнських ядер  $N_1(t)$ , здатних до розпаду, дорівнювала  $N_{10}$ , тоді  $\ln C_1 = \ln N_{10}$ . Отже, остаточно отримуємо розв'язок рівняння (1):

$$\ln \frac{N_1(t)}{N_{10}} = -\lambda_1 t, \quad \text{або} \quad N_1(t) = N_{10} e^{-\lambda_1 t}. \quad (2)$$

Друге рівняння системи (1):

$$\frac{dN_2(t)}{dt} + \lambda_2 N_2(t) = \lambda_1 N_1(t) \quad (3)$$

– це неоднорідне лінійне диференціальне рівняння другого порядку зі сталим коефіцієнтом  $\lambda_2$ . Розв'язок цього рівняння складатиметься з загального розв'язку  $N_2'(t)$  його однорідного рівняння  $\frac{dN_2(t)}{dt} + \lambda_2 N_2(t) = 0$  і частинного розв'язку  $N_2''(t)$ , що враховує його неоднорідність  $\lambda_1 N_1(t)$ . Тобто,

$$N_2(t) = N_2'(t) + N_2''(t).$$

Для загального розв'язку, подібно до (2), отримуємо

$$N_2'(t) = A e^{-\lambda_2 t}. \quad (4)$$

де  $A$  – відповідна йому стала інтегрування.

Враховуючи тип неоднорідності  $\lambda_1 N_1(t)$ , запишемо частинний інтеграл як

$$N_2''(t) = B e^{-\lambda_1 t}, \quad (5)$$

де  $B$  – відповідна йому стала інтегрування. З'ясуємо зміст сталих  $A$  і  $B$ .

1. Для відшукування сталої  $B$  необхідно продиференціювати частинний інтеграл (5) за часом,

$$\frac{dN_2''(t)}{dt} = -\lambda_1 B e^{-\lambda_1 t},$$

і підставити отриманий вираз разом з (2) і (5) в рівняння (3):

$$-\lambda_1 B e^{-\lambda_1 t} + \lambda_2 B e^{-\lambda_1 t} = \lambda_1 N_{10} e^{-\lambda_1 t},$$

звідки

$$B = \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2 - \lambda_1}.$$

Підставляючи  $B$  в (5), запишемо остаточно частинний розв'язок рівняння (3):

$$N_2''(t) = \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2 - \lambda_1} e^{-\lambda_1 t}. \quad (5 \text{ а})$$

Тепер, розв'язок рівняння (3), який враховує його загальний(4) і частинний (5 а) інтегралі набуває наступного вигляду:

$$N_2(t) = A e^{-\lambda_2 t} + \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2 - \lambda_1} e^{-\lambda_1 t}. \quad (6)$$

2. Для відшукування сталої  $A$  накладаємо на (6) початку умову:

$$N_2(t) \Big|_{t=0} = A e^{-\lambda_2 t} \Big|_{t=0} + \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2 - \lambda_1} e^{-\lambda_1 t} \Big|_{t=0}.$$

Якщо у початковий момент часу кількість дочірніх ядер  $N_2(t)$ , здатних до розпаду, дорівнювала  $N_{20}$ , тоді

$$A = N_{20} - \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2 - \lambda_1}. \quad (7)$$

Підставляючи (7) в (6), остаточно отримуємо шуканий розв'язок (3):

$$N_2(t) = \left( N_{20} - \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2 - \lambda_1} \right) e^{-\lambda_2 t} + \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2 - \lambda_1} e^{-\lambda_1 t},$$

або,

$$N_2(t) = N_{20}e^{-\lambda_2 t} + \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2 - \lambda_1} (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t}). \quad (8)$$

Розглянемо частинні випадки отриманого розв'язку, порівнюючи періоди напіврозпаду материнського  $T_1$  і дочірнього  $T_2$  ядер, враховуючи, що  $\lambda = \ln 2/T$ .

а) Якщо  $T_1 \gg T_2$ , тоді  $\lambda_1 \ll \lambda_2$  або  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \ll 1$ .

Накладаємо цю умову на рівність (8) і отримуємо:

$$N_2(t) \approx N_{20}e^{-\lambda_2 t} + \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2} (1 - e^{-\lambda_2 t}).$$

Якщо, до того ж, час спостереження за процесом  $t \ll T_1$  і дочірні ядра ще не з'явилися  $N_{20} = 0$ , тоді

$$N_2(t) \approx \frac{\lambda_1 N_{10}}{\lambda_2} (1 - e^{-\lambda_2 t}). \quad (8a)$$

б) Якщо, разом з тим, час спостереження за процесом  $t \gg T_2$ , тоді (8a) ще більш спрощується, оскільки  $\frac{t}{T_2} \gg 1$ , тому  $\lambda_2 t \gg 1$ , а  $e^{-\lambda_2 t} \rightarrow 0$ , тоді

$$N_2(t)\lambda_2 \approx \lambda_1 N_{10}. \quad (9)$$

Це рівноважне рівняння встановлюється між кількістю материнських і дочірніх ядер і має назву *вікового* або *секулярного рівняння*.

В ядерній фізиці вікове рівняння є основою одного з фундаментальних експериментальних методів щодо визначення періодів напіврозпадів материнського або дочірнього ядер. Результати експериментів виявляються задовільними, якщо  $T_1 \gg T_2$ , а час встановлення рівноваги  $T_2 \ll t \ll T_1$ .

**Висновки.** З математичним моделюванням явища радіоактивності та спробами його теоретичного обґрунтування майбутні вчителі фізики знайомляться в курсах загальної і теоретичної фізики.

В курсі загальної фізики математична форма запису закону радіоактивного розпаду є спробою кількісно описати властивість деяких атомних ядер спонтанно перетворюватися в інші ядра з випромінюванням частинок, що є узагальненням експериментальних фактів та спостережень за цим процесом. Тобто такі намагання мають феноменологічну основу. В курсі теоретичної фізики ця феноменологія, на нашу думку, має набути подальшого розвитку на засадах наукового методу пізнання природи за етапами: дослідні факти – математична модель – наслідки(закон, принцип, теорія) – експеримент, що поєднує експериментальний і теоретичний методи фізики як науки.

Навчання фізики у педагогічному університеті на засадах принципу циклічності «факти – модель – наслідок – експеримент» уможливило унаочнення наукового методу пізнання природи. З експериментальними фактами студенти знайомляться в курсі загальної фізики, з математичними знаковими моделями і правилами їх дослідження – в курсах математичних дисциплін. Прикладна спрямованість такої методологічної основи реалізується в курсах математичних методів фізики і теоретичної фізики під час спроб математичного моделювання реальних фізичних процесів на відповідність фундаментальним фізичним експериментам. Забезпечення спадкоємності цих курсів є однією з умов підвищення ефективності навчання фізики у педагогічному університеті.

**Перспективи подальших досліджень.** Проте, слід зазначити, що актуальною залишається проблема методичної адаптації сучасного рівня наукових досягнень фізики у площину шкільних умов. Тому, формування у майбутніх вчителів фізики відповідних предметних і професійних компетентностей, адекватно узгоджених із сучасними досягненнями в галузях фізико-математичних і педагогічних наук націлених на професіограму такого фахівця є перспективною проблемою теорії і методики навчання фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Мартинсон Л.К. Дифференциальные уравнения математической физики : учеб. для вузов / Л.К. Мартинсон, Ю.И. Ма-

лов. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 368 с. – (Серия «Математика в техническом университете»; вып. 12).

2. Подопригора Н.В. Про навчання експериментальних і теоретичних методів фізики у педагогічному університеті / Н.В. Подопригора // Наукові записки. Серія: проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : КДПУ ім. В.Винниченка, 2013. – Вип. 4. – Ч. 1. – С. 204-209.
3. Разумовский В.Г. Проблема развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 (ф) / Разумовский Василий Григорьевич. – М., 1972. – 507 с.
4. Сахаров А.Д. Симметрия Вселенной / А.Д. Сахаров // Научная мысль (Вестник АПН). – 1967. – Вып. 1. – С.13-31.
5. Сергеев О.В. Тенденції інтеграції сучасної дидактики фізики як наукової дисципліни / О.В. Сергеев, С.П. Куриленко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2001. – Вип.7: Модель середньої фізичної освіти в умовах переходу на 12-річний термін навчання. – С.135-141.

**Н. В. Подопригора**

*Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко*

#### ПРИКЛАДНА НАПРАВЛЕНІСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ФИЗИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: ВЕКОВОЕ УРАВНЕНИЕ

Статья посвящена проблеме реализации междисциплинарной интеграции учебных дисциплин по изучению физики с учетом специфики ее преподавания в педагогическом университете. Математические методы физики – это один из способов введения студентов в познавательную учебную деятельность, которая определяется содержанием курсов общей и теоретической физики. Реализация прикладной направленности математических методов физики в процессе изучения радиоактивности дает возможность наглядно показать студентам как решается одна из проблем ядерной физики – определение периода полураспада радиоактивного ядра. Обучение физике основанное на принципе цикличности представляет собой аппроксимацию цикла научного познания природы на процесс обучения физике. Обеспечение преемственности курсов общей физики, математических методов физики и теоретической физики является одним из условий повышения эффективности обучения физики в педагогическом университете.

**Ключевые слова:** математические методы физики, прикладная направленность, педагогический университет, междисциплинарная интеграция, принцип цикличности, радиоактивность.

**N. V. Podoprygora**

*Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University*  
**APPLIED ORIENTATION OF MATHEMATICAL METHODS OF PHYSICS IN PEDAGOGICAL UNIVERSITY: SECULAR EQUATION**

The article is sanctified to the problem of providing of interdisciplinary integration of educational disciplines in relation to the study of physics taking into account the specific of her teaching in a pedagogical university. Mathematical methods of physics are one of facilities of introduction of students in cognitive activity that is determined by maintenance of courses of general and theoretical physics. Realization of the applied orientation of mathematical methods of physics in the process of study of radio-activity makes possible a show evidently of decision of one out of problems of nuclear physics – determination of half-period of radioactive kernel. The studies of physics on the basis of principle of recurrence do possible approximation of cycle of scientific cognition of nature on the process of studies of physics. Providing of succession of courses of general physics, mathematical methods of physics and theoretical physics is one of terms of increase of efficiency of studies of physics in a pedagogical university.

**Key words:** mathematical methods of physics, applied orientation, pedagogical university, interdisciplinary integration, principle of recurrence, radio-activity.

*Отримано: 22.04.2014*

М. О. Роздобудько

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: maxumrozdobudko@gmail.com

## ПРОЕКТНО-ДОСЛІДНИЦЬКА КОМПЕТЕНТНІСТЬ, ФОРМОВАНА ЗАСОБАМИ ФІЗИКИ, ЯК ЯКІСТЬ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

У статті виділені основні вимоги до підготовки фахівця сільськогосподарської галузі в умовах інноваційного освітньо-середовища, проаналізовані погляди, і конкретні підходи сучасної української і зарубіжної педагогіки відносно впровадження компетентного підходу в процесі навчання. Висвітлені можливості формування проектно-дослідницької компетентності на прикладі вивчення фізики. Розглянуто механізм формування, в процесі навчання майбутніх фахівців аграрного профілю однієї з найважливіших професійних компетентностей – проектно-дослідницької. Здійснена класифікація проектів і їх розділення за типологічною ознакою. На основі аналізу різних літературних джерел зроблено розмежування і диференціацію понять: діяльності, дослідницької діяльності, навчального дослідження. Виділені деякі аспекти успішної дослідницької діяльності на заняттях з фізики. На основі аналізу видів діяльності сформульовано поняття проектно-дослідницької діяльності, і виділена її структура.

**Ключові слова:** Компетентність, проект, дослідження, діяльність, процес.

У сучасній педагогіці на перший план висувається завдання інтеграції аграрної освіти у світову освітню систему в контексті компетентного підходу. Це, в свою чергу, передбачає більш високі вимоги суспільства, сільськогосподарської галузі до особистості і рівня освіченості випускників аграрних освітніх установ. Основною вимогою до фахівців АПК у всіх країнах з ринковою економікою є конкурентоспроможність на світовому ринку праці та здатність забезпечити продовольчу безпеку країни. Сучасний фахівець АПК – це особистість, яка володіє сучасними інформаційними технологіями, технологічними знаннями, готова до вступу в міжкультурну професійну комунікацію, здатна бачити і ефективно вирішувати проблеми, що вміє працювати в колективі, є конкурентоспроможною на світовому ринку праці.

Ж. Делор у доповіді Міжнародної комісії за освітою XXI століття для ЮНЕСКО «Освіта: прихований скарб» (1996) сформулював основне завдання освіти: «Завдання освіти полягає в тому, щоб дати можливість усім без виключення виявити свої таланти і увесь свій творчий потенціал, що має на увазі для кожного можливість реалізації своїх особистих планів» [1, с.3] і визначив чотири принципи, на яких має будуватися сучасна освіта: «... навчитися жити разом, навчитися набувати знань, навчитися працювати, навчитися жити» [1, с.3]. І тут же він розшифровує, що «... навчитися працювати.. це придбати не лише професійну кваліфікацію, але і в широкому сенсі компетентність, яка дає можливість впоратися з різними ситуаціями та працювати в гурті» [1, с.5].

На початку XXI ст. В Україні були створені необхідні умови для підготовки навчальних програм, спрямованих саме на результат навчання. Це: закріплення нової філософії освіти в стратегічних та концептуальних освітніх документах, поступове сприйняття необхідності побудови навчального процесу на особистісно-орієнтованих засадах широким учительським загалом, прийняття державних стандартів загальної середньої освіти, послідовне впровадження компетентного підходу.

Сутність останнього полягає в спрямуванні навчального процесу на набуття учнями важливих компетенцій, тобто загальних здатностей особистості виконувати певний вид діяльності.

Таким чином, володіючи ядром знань, умінням вчитися, людина сама може вибирати види, темпи і терміни навчання, індивідуалізувати процес самоосвіти, робити його більш особисто значущим, а значить і цікавішим [2].

Впровадження компетентного підходу в навчальний процес нерозривно пов'язане з особистісно-орієнтованим, діяльним та практико-орієнтованим підходами. При виділенні компетенцій в змісті навчальних предметів можна буде визначити орієнтири у відборі тих знань і умінь, які найбільш значущі для формування ціннісних орієнтацій і будуть задіяні в житті самого студента. З цієї позиції компетентнісний підхід можна розглядати як важливий інструмент розвантаження змісту освіти, відбору узагальнених знань, умінь і способів діяльності.

Навчальний предмет фізика разом з математикою, інформатикою, хімією являє собою основу теоретичної підготовки фахівців в аграрних коледжах, тобто ту фундаменталь-

ну базу, без якої неможливе повноцінне вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

Вивчення фізики в коледжі, на нашу думку, глобальним чином впливає на підготовку майбутнього фахівця-аграрія (механіка, агронома, ветеринара чи зоотехніка). На заняттях з фізики доцільно проводити досліди, або розв'язувати фізичні задачі, які б мали прикладний характер. Наприклад, при введенні поняття об'єму для майбутніх ветеринарів доцільно вивчити алгоритм визначення маси тварини (коня чи великої рогатої худоби) за допомогою метода Моторина. За цим методом масу можна визначити виміривши стрічкою обхват грудної клітки в сантиметрах, помножити його на шість, та відняти від цього добутку число 620. Отриманий результат і є масою тварини у кілограмах. Також для студентів цієї спеціальності доцільно розповісти як за відбитком підкови коня визначити тиск який він буде створювати на поверхню землі. Для студентів спеціальності «Ремонт та обслуговування с-г машин» є можливим при вивченні рівномірного прямолінійного руху розглядати рух зернового завантажувача та інших різноманітних транспортувальних стрічок, які використовуються в сільському господарстві.

Вимоги сучасного суспільства до спеціаліста-аграрника відходять від запиту на передачу готових знань і умінь і переходять в область опанування студентом різних видів діяльності. Це означає, що в освітню область необхідно включати технології, спрямовані на становлення особисто-дієвого досвіду кожного студента. Зміни в змісті фізичної освіти повинні зачіпати як цілі навчання, так і сам зміст курсу фізики. Результати навчання залежать також і від методів навчання, тому у викладанні треба приділяти більшу увагу продуктивним, проблемним, дослідницьким і проектним методам навчання. На цьому шляху, аналізуючи досвід зарубіжних шкіл і впроваджуючи його у вітчизняну освіту, важливо не втратити увесь позитивний педагогічний досвід, що був накопичений ще радянською освітою.

Формування проектно-дослідницької компетентності студента є спеціально організованим, грамотно побудованим і продуманим процесом, який неможливий без серйозного аналізу викладачем як існуючих на сьогодні інформаційних можливостей, так і можливостей застосування нових інноваційних педагогічних технологій для модернізації освітнього процесу.

У таблиці 1 розглянуті узагальнені уміння і способи діяльності з позиції формування у студента міжпредметних компетентностей.

Організацію студентської діяльності з опанування мінімального переліку практичних умінь, що становлять міжпредметну компетентність, можна цілеспрямовано здійснювати через реферативну, дослідницьку і проектну діяльність. Кожна з цих видів діяльності може навчити працювати з інформацією, що надходить з різних джерел, засвоїти різні рівні складності, істинності отриманої студентом інформації. Рівноцінне навчання роботі як з комп'ютерними джерелами інформації, так і з «традиційними», дозволить уникнути істотного перекоосу в навчанні у бік того або іншого («паперового», комп'ютерного) навчання. Важкою уявляється для студента аналітико-синтетична робота із складно



представленою інформацією, наприклад, у вигляді графічної, табличної залежності, у вигляді діаграми і тому подібне. Низька готовність студентів працювати із складно представленою інформацією, аналізувати її, самостійно обробляти і грамотно представляти результати свого дослідження були відмічені при аналізі творчих робіт.

Таблиця 1

**Аспекти сформованості міжпредметної компетентності**

Характеристика	Показники компетентності
Готовність до прояву компетентності	<ul style="list-style-type: none"> <li>готовність здійснювати пошук необхідних для цієї діяльності джерел інформації;</li> <li>готовність звертатися до різноманітних джерел інформації для вирішення виниклої проблемної ситуації;</li> <li>готовність приймати інформацію у будь-якому вигляді і здійснювати її подальше опрацювання;</li> <li>готовність працювати з інформацією, що надходить ззовні, осмислювати і аналізувати її;</li> <li>готовність створювати новий інформаційний продукт на основі інформації, що надійшла та була переосмислена.</li> </ul>
Володіння знанням змісту компетенції	<ul style="list-style-type: none"> <li>уміння шукати потрібну інформацію із заданої теми в джерелах різного типу (друкований текст, ЗМІ, Інтернет, усна мова);</li> <li>уміння створювати письмові тексти різних типів);</li> <li>уміння складати конспект прочитаного тексту;</li> <li>уміння користуватися каталогом або комп'ютерним джерелом інформації;</li> <li>уміння користуватися словниками, енциклопедіями, довідниками, оголошеннями, коментарями.</li> </ul>
Досвід прояву компетенції в стандартних і нестандартних ситуаціях	<ul style="list-style-type: none"> <li>уміння нашвидку і свідомо читати тексти різного типу;</li> <li>уміння складати простий і складний план прочитаного тексту;</li> <li>уміння працювати з нетекстовим представленням інформації (графіки, таблиці, схеми, діаграми і т.д.);</li> <li>уміння складати картотеку;</li> <li>уміння використовувати бібліотеки, медіатеки, бази даних, Інтернет-ресурси;</li> <li>уміння користуватися локальними, глобальними мережами</li> </ul>
Відношення до змісту компетенції та об'єкту застосування	<ul style="list-style-type: none"> <li>усвідомлення важливості роботи в інформаційному полі;</li> <li>усвідомлення необхідності використання інформації, що поступає, в повсякденному житті;</li> <li>уміння самостійно оцінювати важливість, достовірність і значущість отриманої інформації.</li> </ul>
Емоційно-вольова регуляція процесу і результату прояву компетенції	<ul style="list-style-type: none"> <li>бажання освоювати нові види інформації;</li> <li>уміння вибудовувати свій шлях із засвоєння нових джерел інформації;</li> <li>уміння виражати своє відношення до отриманої інформації;</li> <li>уміння komponувати, склавши новий інформаційний текст або продукт, висловлювати своє відношення до досліджуваної проблеми, ситуації;</li> <li>уміння проводити експертизу значущості, істинності, цінності отриманої і використовуваної інформації.</li> </ul>

Дж. Равен визначає низку закономірностей для повноцінного формування компетентності:

- Компоненти компетентності будуть розвиватися тільки у процесі виконання цікавої для людини діяльності.
- Ефективна діяльність – результат декількох факторів – набагато більше залежить від цілого ряду незалежних і взаємозамінних компетентностей, що охоплюють широкий спектр ситуацій у процесі руху до мети, ніж від рівня окремої компетентності або здатності, що виявляється в окремій ситуації. Слід оцінювати повний набір компетентностей, що проявляються індивідами в різних ситуаціях протягом тривалого часу, затрачуваного на досягнення особисто значущих цілей, а не рівень окремої здатності.

- Конкретна ситуація, в якій опиняється індивід, безпосередньо впливає на формування у нього цінності та на можливість розвитку і оволодіння ним новими компетентностями [8].

Основним засобом формування проектно-дослідницької компетентності є проектна діяльність.

Неодмінною умовою проектною діяльністю є наявність заздалегідь вироблених уявлень про кінцевий продукт діяльності, етапи проектування, реалізацію проекту. Проектна діяльність студента, організовувана у рамках предметів природничо-наукового циклу, обов'язково включає діяльність дослідницьку, але при цьому припускає ще і «створення» нового продукту, «проекту» – з поліпшення деякої ситуації, яка і створила проблему. Але створення «нового продукту», «проекту» припускають обов'язково публічний захист роботи і «впровадження» її в практику. Також важливим етапом виконання проекту є рефлексія діяльності. Для активнішого включення в практику викладання проектною діяльністю необхідно провести класифікацію проектів, оскільки це дозволить включати різні типи проектів в різні теми курсу. При організації роботи методом проектів ми припускаємо деяку сукупність навчально-пізнавальних прийомів, що дозволяють розв'язати навчальну проблему в результаті самостійних дій отриманих результатів діяльності. На сьогодні одним із загальноновизнаних типологій проектів є типологія, запропонована Є. Полат [2].

У таблиці 2 подано типологію освітніх проектів, за Є. Полат.

Таблиця 2

**Типологія проектів**

Типологічна ознака	Тип проекту
Метод домінуючий в проекті	<ul style="list-style-type: none"> <li>дослідницький;</li> <li>творчий;</li> <li>рольовий, ігровий;</li> <li>ознайомлювально-орієнтовний (інформаційний);</li> <li>практико-орієнтовний(прикладний).</li> </ul>
Предметно-змістовний аспект	<ul style="list-style-type: none"> <li>монопроекти (один проект);</li> <li>міжпредметні (інтеграція знань з декількох предметів).</li> </ul>
Характер координації проекту	<ul style="list-style-type: none"> <li>безпосередній (жорсткий, гнучкий);</li> <li>відкритий (явна координація, здійснювана ненав'язливо, з метою координації);</li> <li>прихований (неявний, імітуючий учасника проекту).</li> </ul>
Характер контактів	<ul style="list-style-type: none"> <li>внутрішній (серед учасників одного навчального закладу);</li> <li>зовнішній (серед учасників міста, регіону, країни);</li> <li>міжнародний.</li> </ul>
Кількість учасників	<ul style="list-style-type: none"> <li>особистий (між двома партнерами, що знаходяться в різних навчальних групах);</li> <li>груповий (між групами учасників);</li> <li>парний (між парами учасників).</li> </ul>
Тривалість проекту	<ul style="list-style-type: none"> <li>короткострокові (для вирішення невеликої проблеми або частини однієї більшої проблеми, можуть бути розроблені на декількох заняттях);</li> <li>середньо-тривалі (від одного дня до місяця);</li> <li>довгострокові (до декількох місяців).</li> </ul>

Ще одним видом діяльності, що формує досліджувану нами проектно-дослідницьку компетентність є дослідницька діяльність. Для з'ясування змісту поняття «дослідницька діяльність» доцільно розглянути окремо поняття «діяльність» і «дослідження» і на основі їх аналізу синтезувати інтегральне поняття дослідницької діяльності. У педагогічному словнику діяльність визначається як «найважливіша сфера й джерело розвитку особистості людини, активного відношення й взаємодії з оточенням. Змістом діяльності людина змінює навколишній світ і самого себе, досягає реалізації своїх внутрішніх сил, розв'язання обраних завдань, свідомо поставлених цілей. Діяльність включає у себе структурно ціль, засоби й результат, має свій процес і цикл здійснення – від початку до завершення відповідно до обраного завдання. Реалізація діяльності формує напрям думок, способи,

стиль самостійних дій особистості, закладає основи і якості її поведінки в соціокультурному просторі. Основні види діяльності, що розвивають особистість: гра, праця, пізнання, спілкування, мова, творчість» [3]. Діяльність – процес (процеси) активної взаємодії суб'єкта зі світом, під час якого суб'єкт задовольняє деякі свої потреби. Діяльністю можна назвати довільну активність людини, якій вона сама надає деякий зміст. Діяльність характеризує свідому сторону особистості людини (на відміну від поведінки).

Під дослідженням розуміється «процес і результат наукової діяльності, спрямованої на одержання суспільно значущих нових знань про закономірності, структуру, механізми функціонування явища, що вивчається, про зміст, принципи, методи і організаційні форми діяльності» [4].

Аналіз публікацій учених (Б. Коротяєва, Т. Кудрявцева, М. Махмутова, В. Андреева, Ю. Кулюткіна), що розглядають різні аспекти дослідницької роботи учнів і студентів, показав, що в теорії немає однозначного визначення дослідницької діяльності.

Головною метою навчального дослідження є розвиток особистості, придбання студентами функціональних навичок дослідження як універсального способу засвоєння дійсності, розвитку здатностей дослідника, активізації особистісної позиції щодо участі у навчально-виховному процесі на основі самостійно набутих і значущих саме для конкретного студента суб'єктивно нових знань, в той час як метою наукового дослідження є «вироблення і теоретична систематизація об'єктивних знань про дійсність» [5].

Навички дослідницької діяльності включають уміння і навички розв'язувати в комплексі завдання кожного етапу технологічного ланцюжка дослідження, а саме: визначення проблеми, формулювання дослідницьких завдань, висування гіпотез, підбір методів дослідження, проведення дослідження, аналіз отриманих даних, оформлення висновків та представлення результатів.

Дослідницькі здатності – це індивідуально-психологічні особливості особистості, що забезпечують успішність і якість своєрідності процесу пошуку, придбання та осмислення нових даних. У фундаменті дослідницьких навичок лежить пошукова активність (Т. Єгорова). Дослідницькі здатності – індивідуальні особливості особистості, що є суб'єктивними умовами для успішного здійснення дослідницької діяльності.

Деякі вчені (І. Криницький та інші) засадою успішної дослідницької діяльності вважають такі здатності:

- займатися творчими завданнями, метод розв'язання яких повністю або частково невідомий (евристичність);
- творчо розв'язувати завдання (креативність);
- переходити від одного типу завдань до іншого як у своїй сфері знань, так і в дотичних галузях (інтелектуальна мобільність);
- прогнозувати (передчувати, передбачати) майбутній стан об'єкта дослідження і застосовність окремих методів і знань;
- мислити неупереджено, не залежно від традиційних методів, виконувати самоаналіз за чинниками наукової сфери, у якій працює, і вдаватися до самоконтролю інтелектуалізму для правильного визначення свого місця у науковій роботі. Знання своїх переваг і недоліків, розуміння структури і особливостей своєї розумової праці гарантує досліднику підвищення ефективності роботи його інтелекту (саморефлексія) [6].

Отже, ми з'ясували, що здійснення дослідницької діяльності потребує як спеціальних знань, умінь і навичок, так і загального розвитку особистості, тобто таких її здатностей як ерудиція, наявність логічного і нестандартного мислення, самостійність, відповідальність, рішучість тощо.

На сучасному етапі розвитку системи освіти дослідницька діяльність студентів набуває дещо іншого значення. Організація дослідницької діяльності студентів має інші цілі, а саме становлення позиції дослідника для розширення і поглиблення особистого досвіду індивіда, підвищення інтересу студента до вивчення дисциплін, як засіб підвищення якості освіти.

Під дослідницькою діяльністю розумітимемо діяльність студентів, пов'язану з рішенням творчої, пошукової задачі із задалегідь невідомим (для студента) рішенням і що припускає наявність основних етапів, характерних для дослідження в науковій сфері.

#### Список використаних джерел:

1. Делор Ж. Образование: сокровище сокрытое : [доклад Международной комиссии по образованию для XXI века, представленный ЮНЕСКО. Осн. положения] / Ж. Делор. – Париж : ЮНЕСКО, 1996. – 15 с.
2. Полат Е.С. Метод проектов. – Режим доступа: <http://distant.ioso.ru/project/meth%20project/metod%20pro.htm>
3. Словарь педагогического обихода / [ред. Л.М. Лузиной]. – Псков : ПГПИ, 2001. – 92 с.
4. Ожегов С.И. Словарь русского языка / [авт. состав. С.И. Ожегов]. – М. : Рус. язык, 1987. – 750 с.
5. Энциклопедия освіти / [ред. В.Г. Кремень]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
6. Кринецкий И.И. Основы научных исследований / И.И. Кринецкий. – К. : Вища школа, 1981. – 208 с.
7. Обухов А. Развитие исследовательской деятельности учащихся / А. Обухов // Народное образование. – № 2. – 2004. – С. 148.
8. Равен Дж. Педагогическое тестирование : проблемы, заблуждения, перспективы / Дж. Равен ; [пер. с англ. Турчаниновой Ю.И., Гусинского Э.Н.]. – М. : Когито-Центр, 1999. – 144 с.

**М. О. Роздобудько**

*Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко*

#### **ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ, ФОРМИРУЕМАЯ СРЕДСТВАМИ ФИЗИКИ, КАК КАЧЕСТВО БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ**

В статье выделены основные требования к подготовке специалиста сельскохозяйственной отрасли в условиях инновационной образовательной среды, проанализированы взгляды, и конкретные подходы современной украинской и зарубежной педагогики относительно внедрения компетентного подхода в процесс обучения. Освещены возможности формирования проектно-исследовательской компетентности на примере изучения физики. Рассмотрен механизм формирования, в процессе обучения будущих специалистов аграрного профиля одной из важнейших профессиональных компетентностей – проектно-исследовательской. Осуществлена классификация проектов и их разделения по типологическому признаку. На основе анализа разных литературных источников сделано разграничение и дифференциация понятий: деятельности, исследовательской деятельности, учебного исследования. Выделены некоторые аспекты успешной исследовательской деятельности на занятиях по физике. На основе анализа видов деятельности сформулировано понятие проектно-исследовательской компетентности, и выделена ее структура.

**Ключевые слова:** Компетентность, проект, исследование, деятельность, процесс.

**М. О. Rozdobudko**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **PROJEKT-RESEARCH COMPETENCE MOULD ABLE FACILITIES OF PHYSICS, AS QUALITY OF FUTURE SPECIALIST OF AGRARIAN PROFILE**

The article deals with the main requirements of specialist's preparation in the field of agriculture in the conditions of the innovative educational environment, the views and concrete approaches of modern Ukrainian and foreign pedagogic are analyzed in relation to the introduction of the competence approach in the course of training. The possibilities of formation the design and research competence are illustrated on the example of physics studying. The formation mechanism is studied in the course of training in future experts of the agricultural profile as one of the most important professional design and research competence. The classification of projects and their division into typological sign is fulfilled. The delimitation and differentiation of concepts such as activity, research activity, and educational research are based on the analysis of various references. Some aspects of successful research activity in physics are distinguished. The concept of design and research activity is formulated on the base of the analysis of kinds of activity, and distinguished its structure.

**Key words:** competence, project, research, activity, process.

*Отримано: 28.10.2014*

В. В. Свиридов, Е. Г. Чернобай, А. В. Грицких

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка,  
e-mail: vvs\_pan@mail.ru, : kremala@mail.ru, aleksiig@gmail.com**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТОВ ЦИФРОВЫХ ОПТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ СРЕДСТВАМИ ИКТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ**

В статье предложено решение проблемы визуализации оптических спектров испускания образца с помощью современной цифровой аппаратуры. Раскрыты методические особенности использования средств ИКТ при получении изображений оптических спектров и дальнейшей их математической обработки в процессе изучения курса общей физики. Описана методика использования разработанного алгоритма компьютерной обработки полученных спектров с помощью пакета MathCad, который позволяет получить зависимость интенсивности излучения от длины волны в виде трех гауссианов со следующими фиксированными параметрами: интегральной относительной интенсивностью; длиной волны максимума; полушириной гауссиана.

**Ключевые слова:** оптический спектр, информационно-коммуникационные технологии, фотометрирование, микро-спектрофлуориметр.

**Постановка проблемы.** Анализ содержания методики обучения физики показывает, что абсолютно все компоненты научных знаний связаны с экспериментом по физике. В тоже время, согласно современным тенденциям, внедряемым в образовательный процесс высшей школы, учебный эксперимент связан с широким применением информационных технологий. Использование ИКТ способствует созданию принципиально новых методик обучения, которые предусматривают использование не только самой компьютерной техники, но и продуктов локальных сетей, что делает процесс обучения более информативным, доступным и наглядным. На сегодняшний день остается актуальной проблема визуализации оптических спектров излучения с помощью средств ИКТ, которая может быть решена путем применения цифровых систем [1]. Предложенная методика предопределяет применение матрицы цифровой камеры многоканального аналогово-цифрового преобразователя для получения цифровых изображений спектров вещества и быстрой их математической обработки с помощью ПК [2].

**Анализ ранее выполненных исследований.** Анализ научных исследований свидетельствует о том, что освещение проблем и перспектив использования ИКТ в процессе организации и проведения ученого эксперимента по физике в вузе исследовали С.П. Величко, И.С. Войтович, М.И. Жалдак, Ю.А. Жук, А.В. Ивановичий, В.В. Мендерецкий и др. Методическое издание Величко С.П. и Ковалева С.Г. [3] предлагает использование нового оборудования на основе ИКТ для визуализации и последующего теоретического исследования оптических спектров излучения в процессе изучения курса общей физики. Работа Тимофеева Н.А. [4] посвящена раскрытию принципов работы и выделению основных характеристик современных высокоскоростных цифровых камер и их применения в спектроскопических исследованиях.

**Основной материал.** Проблемы спектрального анализа, связанные с необходимостью получения полноты информации и регистрации слабых световых потоков, ранее решались с помощью аналоговых фотоприемников и медленных методов обработки экспериментальных данных [5]. Спектральные приборы, применяемые в высшей школе, можно классифицировать по методу получения спектра, его регистрации, а также по той части спектра испускания, с которой может работать данный прибор. Согласно методу регистрации спектров, спектральные приборы делят на следующие: спектрографы, монохроматоры, спектроскопы, стилоскопы, спектрометры, спектрофотометры и квантометры [3]. В спектрографах оптические спектры фиксируются на фотослое. Полученные фотографии подвергают проявлению и закреплению. Обработка (аналогово-цифровое преобразование) проводится на микрофотометрах. Подбор параметров фоточувствительного слоя представляет собой отдельную и достаточно сложную операцию. Микрофотометрирование ограничено разрешением оптических элементов аналогового микрофотометра.

Целью настоящей работы является решение задачи о совершенствовании микроспектрофлуориметра и реализации оригинальных программных решений для расчетов результатов спектрального анализа.

В современном физическом эксперименте все больше и больше находят применение высокоскоростные цифровые камеры, позволяющие получать фотоизображения тех или иных физических объектов в их временном развитии. Как правило, такая камера состоит из оптического объектива и *CMOS* матрицы, представляющей собой большое число светочувствительных датчиков, расположенных на поверхности матрицы и преобразующих оптическое излучение в электрический сигнал.

В нашей работе указанные этапы аналогово-цифрового преобразования заменены применением матрицы цифровой камеры. В этом случае спектральный прибор обогащается системой многоканального аналогово-цифрового преобразователя, который полностью исключает необходимость подбора параметров фотослоя и использование микрофотометра.

Полезный сигнал регистрируется в виде цифрового изображения, которое поддается пикселизации и математической обработке. Такая математическая обработка программно предусмотрена в пакете MathCad, который представляет из себя алгоритм, по которому производится расчет спектра излучения начиная с анализа закона Планка для разных температур [5]. В работе этот анализ проведен так, что компьютер в зависимости от введенной температуры выдает кривую нормированного на единицу спектра излучения абсолютно черного тела (см. рис. 1).

Как известно, абсолютно черное тело является научной абстракцией, поэтому моделью идеального излучателя служит первичный эталон или вторичный эталон, например, излучение вольфрама. На рис. 2 представлено цифровое изображение спектра излучения вольфрамовой спектральной лампы, а на рисунке 3 – зависимость интенсивности от длины волны в излучении этой лампы с учетом коэффициента серости вольфрама и всех искажений, которые характерны для данного прибора в комплекте с данной цифровой матрицей.

На рис. 4 приведен фрагмент окна MathCad с расчетом всех искажений.

Нами было зафиксировано цифровое изображение спектра излучения вещества, используемого в часовой промышленности для подсветки циферблатов (см. рис. 5). Такое излучение классифицируется как люминесценция и подлежит исследованию.

Алгоритм компьютерной обработки построен таким образом, что экспериментальное цифровое изображение спектра образца переводится в общепринятую зависимость интенсивности излучения от длины волны (см. рис. 6).

Как видно из рис. 6, зависимость интенсивности излучения от длины волны представлена гауссианами со следующими параметрами:

- 1) коротковолновой гауссиан (интегральная относительная интенсивность  $17,636 ed^2$ , длина волны максимума  $\lambda_{\max} = 527,6$  нм, полуширина гауссиана 12,4 нм);
- 2) средневолновой гауссиан (интегральная относительная интенсивность  $40,543 ed^2$ , длина волны максимума  $\lambda_{\max} = 562,4$  нм, полуширина гауссиана – 16,9 нм);
- 3) длинноволновой гауссиан (интегральная относительная интенсивность  $20,631 ed^2$ , длина волны максимума  $\lambda_{\max} = 619,4$  нм, полуширина гауссиана – 24,7 нм).

```

спектральная_плотность_АЧП(λ, T) :=  $\frac{1 \cdot 10^{-21}}{\pi \cdot \lambda^5 \cdot \left( e^{\frac{1.4188 \cdot 10^{-7}}{\lambda \cdot T}} \right)}$ 
положение_максимума_спектра_АЧП(T) :=  $\frac{d}{d\lambda}$  спектральная_плотность_АЧП(λ, T) |>det ->  $\frac{2.8776e6}{T}$ 
спектр_АЧП(T) :=  $\left\{ \begin{array}{l} \text{спектр}_0 \leftarrow T \\ \text{спектр}_1 \leftarrow \text{положение\_максимума\_спектра\_АЧП}(T) \\ \text{спектр}_2 \leftarrow \text{спектральная\_плотность\_АЧП}(\text{спектр}_1, T) \\ \text{спектр} \end{array} \right.$ 
температура_спектра_АЧП(спектр_АЧП) := спектр_АЧП_0
длина_волны_максимума_спектра_АЧП(спектр_АЧП) := спектр_АЧП_1
спектральная_плотность_максимума_спектра_АЧП(спектр_АЧП) := спектр_АЧП_2
интенсивность_АЧП(спектр_АЧП, длина_волны) :=  $\frac{\text{спектральная\_плотность\_АЧП}(длина_волны, температура\_спектра\_АЧП(спектр\_АЧП))}{\text{спектральная\_плотность\_максимума\_спектра\_АЧП}(спектр\_АЧП)}$ 
Тест с помощью численного примера
спектр_АЧП := спектр_АЧП(2856)      Здесь ввести температуру вольфрамовой нити эталонной лампы
    
```

Рис. 1. Фрагмент окна MathCad с расчетом по закону Планка излучения абсолютно черного тела

Реализация рассмотренной методики визуализации и дальнейшего расчета оптических спектров возможна не только в процессе изучения общего курса физики студентами физических специальностей, но и возможна на уроках физики в профильных классах.

**Выводы.** В представленной работе была поставлена и решена задача о совершенствовании микроспектрофлуориметра и реализовано оригинальное программное решение расчетов оптических спектров. При этом:



Рис. 2. Экспериментальное цифровое изображение излучения вольфрамовой спектральной лампы

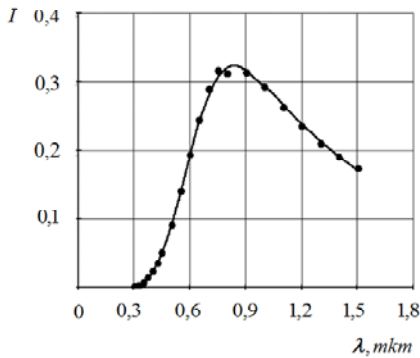


Рис. 3. Экспериментальная зависимость интенсивности от длины волны в излучении вольфрамовой спектральной лампы

```

k0 := корректировочные_коэффициенты_СИП_35_11
i := 0..last(experiment_data^(i))
experiment_data_1,2 :=  $\frac{\text{experiment\_data}_{1,2}}{\text{интенсивность\_спектра}(k0, \text{experiment\_data}_{1,1})}$ 
experiment_data^(i) :=  $\frac{\text{experiment\_data}^{(i)}}{\max(\text{experiment\_data}^{(i)})}$ 
ex := experiment_data
λ := масса_длина_волн_спектра(k0)
I(λ) := интенсивность_спектра(k0, λ)
    
```

Рис. 4. Фрагмент окна MathCad с расчетом всех искажений, присутствующих экспериментальной установке



Рис. 5. Экспериментальное цифровое изображение спектра излучения вещества, которое используется для подсветки циферблата часов

– определены условия получения цифровых изображений спектров, которые позволяют получать воспроизводимые результаты. Аппаратное решение протестировано на излучателях в виде вольфрамовой, водородной, гелиевой, неоновой спектральных ламп;

– разработан готовый к использованию алгоритм обработки цифровых изображений спектров. Алгоритм протестирован при обработке спектра серийного кристаллофосфора.

Можно с уверенностью утверждать, что с совершенствованием цифровых систем результаты нашего исследования станут более полными, а их обработка будет происходить еще быстрее.

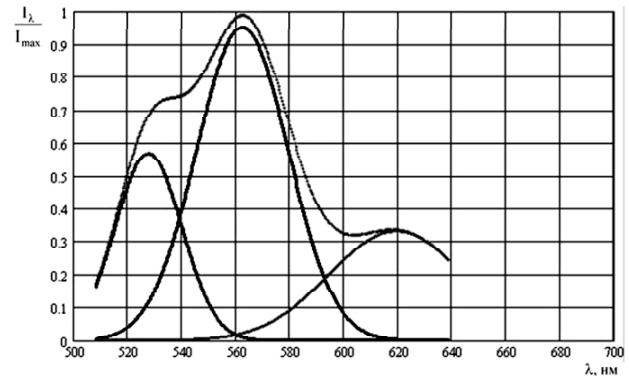


Рис. 6. Экспериментальная зависимость спектра излучения кристаллофосфора часовой промышленности

**Список використаних джерел:**

1. Тихтелев Ю.В. Получение цифрового изображения спектра и его обработка / Ю.В. Тихтелев, Н.А. Радкевич, В.В. Свиридов // Зб. наук. праць студ. Науковий пошук молодих дослідників. – Серія: Фізико-математичні науки. – Луганськ : Вид-во ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». – 2014. – Вип. 4. – С. 35-42.
2. Сокольский М.Н. Допуски и качество оптического изображения / М.Н. Сокольский. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1989. – 221 с.
3. Ковальов С. Особливості відображення оптичних спектрів за допомогою графічних засобів навчання на основі ІКТ у процесі вивчення курсу загальної фізики / Сергій Ковальов, Олеся Бузян // Зб. наук. праць Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2013. – Вип. 4. – Ч. II. – С. 128-132.
4. Тимофеев Н.А. Использование высокоскоростных цифровых камер для исследования физических систем [Электронный ресурс] / Н.А. Тимофеев. – Режим доступа: <http://ckp.lab2.phys.spbu.ru/pdf/new/13.pdf>.

5. Гуревич М.М. Фотометрия (теория, методы и приборы) / М.М. Гуревич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л. : Энергоатомиздат, 1983. – 272 с.
6. Белобелечкая М.В. Люминофоры красного и зеленого свечения на основе оксидов, окисульфидов и фосфатов РЗЭ / М.В. Белобелечкая, Н.И. Стеблевская, М.А. Медков // Вестник ДВО РАН. – 2013. – № 5. – С. 33-38.

**В. В. Свіридов, К. Г. Чорнобай, О. В. Грицьких**

*Луганський національний університет імені Тараса Шевченка*

#### **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКІВ ЦИФРОВИХ ОПТИЧНИХ СПЕКТРІВ ЗАСОБАМИ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ**

У статті запропоновано вирішення проблеми візуалізації оптичних спектрів випромінювання зразка за допомогою сучасної цифрової апаратури. Розкрито методичні особливості використання засобів ІКТ при отриманні зображень оптичних спектрів та подальшої їх математичної обробки в процесі вивчення курсу загальної фізики. Викладено методику використання розробленого алгоритму комп'ютерної обробки отриманих спектрів за допомогою пакету MathCad, який дозволяє отримати залежність інтенсивності випромінювання від довжини хвилі у вигляді трьох гауссіанів з наступними фіксованими параметрами:

інтегральною відносною інтенсивністю; довжиною хвилі максимуму; напівшириною гауссіану.

**Ключові слова:** оптичний спектр, інформаційно-комунікаційні технології, фотометрування, мікроспектрофлуориметр.

**V. V. Sviridov, E. G. Chernobay, A. V. Hrytskykh**  
*Luhansk Taras Shevchenko National University*

#### **METHODOLOGICAL SPECIFICS OF DIGITAL OPTICAL SPECTRA CALCULATIONS BY MEANS OF ICT IN THE PROCESS OF STUDYING GENERAL PHYSICS**

The article provides a solution to the problem of visualization of the optical spectra emission of the sample with the help of modern digital equipment. Methodological features of using ICT in getting images of optical spectra and their further mathematical processing in the study of General Physics course are discovered. It has been described the technique for the use of the algorithm of computer processing of spectra obtained using the MathCad package, which allows to obtain the dependence of the emission intensity on the wavelength in the form of three Gaussians with the following fixed parameters: integrated relative intensity; peak wavelength; half-width of the Gaussian.

**Key words:** optical spectrum, information and communication technology, photometry, microspectrofluorimeter.

*Отримано: 23.03.2014*

UCK 373.5.16:53

**O. M. Semernia<sup>1</sup>, Dr. Olga Leticia Fuchs Gomez<sup>2</sup>, Dr. Jose Italo Cortez<sup>3</sup>, Dr. Adrian Hernandez<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

<sup>2</sup>*Faculty of Science Physics Mathematics, Autonomous University of Puebla, Mexico*

<sup>3</sup>*Faculty of Computer Sciences, Autonomous University of Puebla, Mexico*

<sup>4</sup>*Faculty of Chemical Sciences, Autonomous University of Puebla, Mexico*

#### **THE IMPACT OF NEW METHODOLOGICAL TECHNOLOGIES ON THE QUALITY OF TEACHING STUDENTS AS FUTURE TEACHERS OF PHYSICS**

This paper theoretically justified and described the urgency to implement new pedagogical concept formation methodological competence in the context of future expert application of technological efficiency techniques: learning of memorization and presenting the results of student learning. The main goal of this article are the new trends in the development of students rely on the use of information technology and computer technology. Interests of future teachers of physics are capable of motivation of external and internal nature. There are the inner motivation success, development, self-realization and external motivation, such as the material, social, political. Today, a physics teacher is a noble profession. These trades do association in the population with an average level of security and therefore difficult to motivate students to study. Revealing the young people new opportunities of development of the Internet space with a virtual teaching, it gives teachers ideas to promote the interest of students in training for this strategic profession as a teacher of physics.

**Key words:** effectiveness, methodological competence, methods of teaching physics, presenting the results of training, future teachers of physics.

##### **1. Introduction**

In the current trends in the world of science is the principle of integration of knowledge. When using personal knowledge, the student applies the principle of integration, and brings new knowledge to use in the professional sector. New computer technologies allow the integration of knowledge of specific industries in digital technology and use the information industry.

Under the quality of education we understand the Intellectual reflection, rational, logical, social worldview of the student in a single whole.

New trends in the development of students rely on the use of information technology and computer technology. Interests of future teachers of physics are capable of motivation of external and internal nature. There are the inner motivation success, development, self-realization and external motivation, such as the material, social, political.

##### **2. Problem Formulations**

Analyzing the literature [1-3] we conclude about that. In modern society, the quality of learning of students depends on the level of quality of its personal development and manifestation of competences.

##### **3. Problem Solutions**

During the training of the future teachers of subject didactic principles we adhere to control cognitive activities. These principles are clearly described in the books of Peter Atamanchuk [1] Oksana Semernia [2].

Performance management system has the structure: goal → objectively substantive conditions to achieve the goal (in

education – an adequate educational environment intended) → targeted program of action (plan) → assessment of intermediate and final results → correction.

We describe the main management positions cognitive processes.

1. At the heart of the school processes is the goal, which consists of sub-objectives such as training, mentoring, developing, teaching.

2. Setting goals helps to develop a plan and strategy to achieve it with a professional orientation.

3. Plan training processes depends on innovative models of educational environment.

4. Implementation Strategy Plan option means systematic monitoring and correction of knowledge.

5. Achieving the goal of self-reflection is controlled by the student and the final control of the teacher for the student's level of success.

The basis of such provisions building at fundamental learning environment of the future specialist.

In order to reveal the students' knowledge accumulation methodology, we illustrate the basic techniques of getting information and experience.

Under the methodology of obtaining knowledge, we define the organization and management of cognitive activity of students in integrated methods, techniques, technologies, methods of competence and ideological content about perception and conversion details.

These include techniques such as meditation, imitation, observation methodology of obtaining full ownership of know-

5. Гуревич М.М. Фотометрия (теория, методы и приборы) / М.М. Гуревич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л. : Энергоатомиздат, 1983. – 272 с.
6. Белобелечкая М.В. Люминофоры красного и зеленого свечения на основе оксидов, окисульфидов и фосфатов РЗЭ / М.В. Белобелечкая, Н.И. Стеблевская, М.А. Медков // Вестник ДВО РАН. – 2013. – № 5. – С. 33-38.

**В. В. Свіридов, К. Г. Чорнобай, О. В. Грицьких**

*Луганський національний університет імені Тараса Шевченка*

#### **МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКІВ ЦИФРОВИХ ОПТИЧНИХ СПЕКТРІВ ЗАСОБАМИ ІКТ ПРИ ВИВЧЕННІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ**

У статті запропоновано вирішення проблеми візуалізації оптичних спектрів випромінювання зразка за допомогою сучасної цифрової апаратури. Розкрито методичні особливості використання засобів ІКТ при отриманні зображень оптичних спектрів та подальшої їх математичної обробки в процесі вивчення курсу загальної фізики. Викладено методику використання розробленого алгоритму комп'ютерної обробки отриманих спектрів за допомогою пакету MathCad, який дозволяє отримати залежність інтенсивності випромінювання від довжини хвилі у вигляді трьох гауссіанів з наступними фіксованими параметрами:

інтегральною відносною інтенсивністю; довжиною хвилі максимуму; напівшириною гауссіану.

**Ключові слова:** оптичний спектр, інформаційно-комунікаційні технології, фотометрування, мікроспектрофлуориметр.

**V. V. Sviridov, E. G. Chernobay, A. V. Hrytskykh**  
*Luhansk Taras Shevchenko National University*

#### **METHODOLOGICAL SPECIFICS OF DIGITAL OPTICAL SPECTRA CALCULATIONS BY MEANS OF ICT IN THE PROCESS OF STUDYING GENERAL PHYSICS**

The article provides a solution to the problem of visualization of the optical spectra emission of the sample with the help of modern digital equipment. Methodological features of using ICT in getting images of optical spectra and their further mathematical processing in the study of General Physics course are discovered. It has been described the technique for the use of the algorithm of computer processing of spectra obtained using the MathCad package, which allows to obtain the dependence of the emission intensity on the wavelength in the form of three Gaussians with the following fixed parameters: integrated relative intensity; peak wavelength; half-width of the Gaussian.

**Key words:** optical spectrum, information and communication technology, photometry, microspectrofluorimeter.

*Отримано: 23.03.2014*

UCK 373.5.16:53

**O. M. Semernia<sup>1</sup>, Dr. Olga Leticia Fuchs Gomez<sup>2</sup>, Dr. Jose Italo Cortez<sup>3</sup>, Dr. Adrian Hernandez<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

<sup>2</sup>*Faculty of Science Physics Mathematics, Autonomous University of Puebla, Mexico*

<sup>3</sup>*Faculty of Computer Sciences, Autonomous University of Puebla, Mexico*

<sup>4</sup>*Faculty of Chemical Sciences, Autonomous University of Puebla, Mexico*

#### **THE IMPACT OF NEW METHODOLOGICAL TECHNOLOGIES ON THE QUALITY OF TEACHING STUDENTS AS FUTURE TEACHERS OF PHYSICS**

This paper theoretically justified and described the urgency to implement new pedagogical concept formation methodological competence in the context of future expert application of technological efficiency techniques: learning of memorization and presenting the results of student learning. The main goal of this article are the new trends in the development of students rely on the use of information technology and computer technology. Interests of future teachers of physics are capable of motivation of external and internal nature. There are the inner motivation success, development, self-realization and external motivation, such as the material, social, political. Today, a physics teacher is a noble profession. These trades do association in the population with an average level of security and therefore difficult to motivate students to study. Revealing the young people new opportunities of development of the Internet space with a virtual teaching, it gives teachers ideas to promote the interest of students in training for this strategic profession as a teacher of physics.

**Key words:** effectiveness, methodological competence, methods of teaching physics, presenting the results of training, future teachers of physics.

##### **1. Introduction**

In the current trends in the world of science is the principle of integration of knowledge. When using personal knowledge, the student applies the principle of integration, and brings new knowledge to use in the professional sector. New computer technologies allow the integration of knowledge of specific industries in digital technology and use the information industry.

Under the quality of education we understand the Intellectual reflection, rational, logical, social worldview of the student in a single whole.

New trends in the development of students rely on the use of information technology and computer technology. Interests of future teachers of physics are capable of motivation of external and internal nature. There are the inner motivation success, development, self-realization and external motivation, such as the material, social, political.

##### **2. Problem Formulations**

Analyzing the literature [1-3] we conclude about that. In modern society, the quality of learning of students depends on the level of quality of its personal development and manifestation of competences.

##### **3. Problem Solutions**

During the training of the future teachers of subject didactic principles we adhere to control cognitive activities. These principles are clearly described in the books of Peter Atamanchuk [1] Oksana Semernia [2].

Performance management system has the structure: goal → objectively substantive conditions to achieve the goal (in

education – an adequate educational environment intended) → targeted program of action (plan) → assessment of intermediate and final results → correction.

We describe the main management positions cognitive processes.

1. At the heart of the school processes is the goal, which consists of sub-objectives such as training, mentoring, developing, teaching.

2. Setting goals helps to develop a plan and strategy to achieve it with a professional orientation.

3. Plan training processes depends on innovative models of educational environment.

4. Implementation Strategy Plan option means systematic monitoring and correction of knowledge.

5. Achieving the goal of self-reflection is controlled by the student and the final control of the teacher for the student's level of success.

The basis of such provisions building at fundamental learning environment of the future specialist.

In order to reveal the students' knowledge accumulation methodology, we illustrate the basic techniques of getting information and experience.

Under the methodology of obtaining knowledge, we define the organization and management of cognitive activity of students in integrated methods, techniques, technologies, methods of competence and ideological content about perception and conversion details.

These include techniques such as meditation, imitation, observation methodology of obtaining full ownership of know-

ledge, “learning memorization “ information orientation, problem formulation.

We describe them.

Acceptance of “learning memorization” (skill level, setting stereotype) – purposeful perception of information through automatic transcending, using reference signals, language symbols in order to facilitate memorization.

Admission guidance information (level skills, awareness parameter) – the ability to build their own cognitive activity of relying on known or special study guidelines.

Receiving inheritance (inheritance level parameter passion) – deliberate variation of information existing in the mind of the student, with a view to its use in specific new environment to adjust (transform) are established cognitive patterns.

Reception (Level of understanding of the main parameter awareness) – purposeful perception of information to form rational way of thinking.

Admission formulation of the problem (level belief parameter passion) – purposeful perception of information through the prism outlook to further predict the effects of their own style of cognition.

Each of these techniques directs students to specific activities by the algorithm, so that we get a new category of qualified knowledge.

Consider an example.

Table 1

#### Acceptance of “learning memorization”

N	Summary of action	Goal	Acts	Mastering
1.	Determination and optimization of the amount of perceived information	Considering the volume up to 5-7 characters	Bold 5-7 key elements of information	Training in editing texts to memorize
2.	Selection or create mnemo supports	Semantic association of storage attributes	Coding, symbolism, creation of support schemes	Familiarization with known resistances mnemo
3.	Bold logical relations, structuring information mne-mooporah	Activation of logical memory	Remembering connections between pieces of information, preparation of visual supports	Memorizing formulas in the process of withdrawal
4.	Application circuits mnemo supports in different information environments	Activation of associative memory	Applying formed mnemo support relations with others, at least 7 times	Training in the selection of different information environments
5.	Multiple repetition schematic mnemo supports	Strengthening primary memorization	Memorizing mnemo supports	Repeat without re-perception
6.	Fixing perceived mnemo supports in different situations	Reproduction of storage media in a professional context	Modeling the use of storage media in professional activities	Remembering through emotional support in created situations

As the rule of table 1, we are looking the main resolution of methodical problem about learning memorization of the future teacher of physics.

Methodology to ensure effective cognitive activity – organization and management focused cognitive activity of students in order to develop their own style of thinking, pedagogical credo of intellectual activity in learning physics means individual project virtually research competence and ideological nature.

Propaedeutic type presentation of the results of cognitive activity (pre-submission) – purposeful activity for declaration of results prospectus individual practical research on selected topics.

Current type of presentation of the results of cognitive activity – activity focused on the theoretical study of the literature, analysis, identification of practical significance of research, testing and experiment.

Theme type of presentation of the results of cognitive activity – activity focused on the proclamation of the results of practical research study at the end of the thematic section of

physics in order to correct and improve the theoretical foundations of the study, hypotheses, goals, objectives and means to achieve it, conduct professional examinations, testing and experimental work done

The final type of presentation of the results of cognitive activity – activity focused on disclosure and protection of the defined terms of individual practical research to identify practical and theoretical importance, scientific innovation, further development of the problem.

Consider an example.

Table 2

#### The presentation of results learning of students

N	Summary of action	Goal	Acts	Mastering
1.	Theoretically justify the chosen topic	Present theoretical part practical research	Analysis of the literature, manuscript	Ability to make theoretical analysis of practical research problems
2.	Describe the practical value of the work	Designing practical value of research	Analysis of the practical value of the work	Understanding and designing research results
3.	Test the theoretical principles of work	Practical validation of theoretical propositions research	The report, articles, participation in student conferences	The ability to express their own opinions based on scientific statements, special terminology
4.	Organize and conduct experimental support for the theoretical part of the work	Experimental validation of the practical foundations of research	Elements of mathematical statistics, questionnaire, interview	Ability to organize experimental verification of theoretical positions for the purpose of proving the truth of their

If talking about methodical problem for the presentation of results learning of students then the table 2 helping for this resolutions.

#### 4. Conclusions

Thus, the methodological foundations of presenting the results of a search, the practical and research activities directed at the student organization, efficiency and dedication of the cognitive process of professional disciplines directly. This reveals the problem of the formation and transformation methodology of obtaining information from the point of view acts in approach as it is to be competitive, eccentric, free thinking, creative. Such methods training methodology contribute to the formation of philosophical competence and personal qualities.

Today, a physics teacher is a noble profession. These trades do association in the population with an average level of security and therefore difficult to motivate students to study. Revealing the young people new opportunities of development of the Internet space with a virtual teaching, it gives teachers ideas to promote the interest of students in training for this strategic profession as a teacher of physics. This is the profession of the teacher of physics, which is a lot of the ideologies’ the nature conformity, diligence, partnership, philosophical belief, thinking categories of the philosophical, social, humanity, technological, cultural and other intellectual values.

#### References:

1. Атаманчук П.С. Практичні заняття з методики навчання фізики (основна школа) : навчальний посібник. / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам’янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2014. – 236 с.
2. Семерня О.М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія / О.М. Семерня. – Кам’янець-Подільський : Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 376 с.
3. Westerhof N., Stergiopoulos N., M.I.M. Noble, «Snapshots of hemodynamics». Springer, New York, 2010.

О. М. Семерня<sup>1</sup>, Ольга Фукс Летісія Гомес<sup>2</sup>, Хосе Кортес Італо<sup>2</sup>,  
Адріан Ернандес<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка

<sup>2</sup>Автономний університет Пуебла, Мексика

### ВПЛИВ НОВИХ МЕТОДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті теоретично обґрунтована і описана доцільність впровадження нової педагогічної концепції формування методичної компетентності майбутнього фахівця у контексті застосування технологічних прийомів дієвості: запам'ятовування і представлення результатів навчання студентів. Оновлення змісту і структури шкільного курсу фізики призводить до виникнення наукових проблем щодо модернізації дисципліни «Методика навчання фізики», яку вивчають студенти вищих закладів освіти. Пріоритетність педагогічної професії полягає у вияві професійних, ключових і предметних компетентностей учителів фізики. Вища освіта України знаходиться на етапі розвитку і спрямування до західноєвропейських зразків.

**Ключові слова:** дієвість, методична компетентність, методика навчання фізики, представлення результатів навчання, майбутній вчитель фізики.

О. Н. Семерня<sup>1</sup>, Ольга Фукс Летісія Гомес<sup>2</sup>, Хосе Кортес  
Італо<sup>2</sup>, Адріан Ернандес<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Каме́нец-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка

<sup>2</sup>Автономный университет Пуэбла, Мексика

### ВЛИЯНИЕ НОВЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КАЧЕСТВО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В статье теоретически обоснована и описана целесообразность внедрения новой педагогической концепции формирования методической компетентности будущего специалиста в контексте применения технологических приемов действенности: запоминание и представления результатов обучения студентов.

Обновление содержания и структуры школьного курса физики приводит к возникновению научных проблем по модернизации дисциплины «Методика обучения физике», которую изучают студенты высших учебных заведений. Приоритетность педагогической профессии состоит в проявлении профессиональных, ключевых и предметных компетентностей учителей физики. Высшее образование Украины находится на этапе развития и направления в западноевропейских образцов.

**Ключевые слова:** действенность, методическая компетентность, методика обучения физике, представления результатов обучения, будущий учитель физики.

Отримано: 18.07.2014

УДК 378.147.091.33

А. М. Сільвейстр

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

e-mail: silveystram@gmail.com

### МЕТОДИ І ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ І БІОЛОГІЇ

В статті проаналізовано та обґрунтовано методи і засоби навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів. Встановлено, що для побудови ефективного навчального процесу з курсу фізики викладач ВНЗ повинен мати широкі знання і вміння не тільки в галузі фізики, а й в галузі методики її викладання, педагогіки вищої школи та психології. Звичайно, викладач оперуючи отриманими знаннями із вище перерахованих дисциплін має можливість більш доцільно підібрати відповідні методи і засоби навчання. Від правильного вибору методу та засобу навчання залежить не тільки якість знань, але і забезпечується системність і послідовність у викладанні дисциплін, зокрема, фізики. Звертається також увага на появу принципово нових засобів навчання, які здатні формувати навчальне середовище на базі інформаційних технологій (мультимедіа) і сьогодні є одними із істотних показників у ефективності навчання.

**Ключові слова:** методи та засоби навчання, навчальний процес, навчальна діяльність, фізика, фізичні знання, програмний засіб, майбутні учителі, педагогічний університет.

**Постановка проблеми.** Сьогодні будь-яка сфера людської діяльності потребує великих революційних змін, зокрема, і система освіти. Саме це великою мірою і спонукає людину активно шукати шляхи та засоби реалізації назрілих проблем. Однією із таких проблем є проблема підвищення ефективності і якості організації навчальних занять з фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів.

Як відомо, фізика належить до числа тих курсів, в яких вивчення нового матеріалу абсолютно неможливо без міцної підтримки з попередньо вивченим. Тому безпосередньою умовою успішного засвоєння фізичних знань майбутніми учителями хімії і біології є відповідно різні шляхи і способи навчання фізики, які реалізуються через методи і засоби навчання.

**Аналіз останніх досліджень.** З аналізу педагогічної літератури, видно, що питання щодо методів навчання та їх класифікації на сьогоднішній день є дискусійним. Так, Ю.К. Бабанський виділяє три великі групи методів, які на його думку дають можливість враховувати дані основних наук, що вивчають проблеми пізнання. М.І. Махмутов окреслив номенклатуру бінарних методів (п'ять методів викладання і п'ять методів навчання), запропонував тенденції та рівні їх впровадження у навчальний процес вищої школи. Вчені-дидакти І. Лернер, М. Скоткін побудували класифікацію, яка включала п'ять основних груп методів. Функції методів навчання розглянуті В.О. Онищуком.

У працях А.М. Алексюка, М.М. Верзіліна, М.М. Лєвіної, Н.М. Мочалової, А.Г. Пінкевича, Б.Е. Райкова, Т.І. Шапової та ін. докладно проаналізована класифікація бінарних методів навчання, розроблені триаспектні методи навчання (В.І. Андреев, В.І. Паламарчук, В.Ф. Паламарчук та ін.); чотири групи методів за принципом дослідницького під-

ходу описав К.П. Ягодовський; за ознакою внутрішнього логічного шляху навчального пізнання (О.М. Ващенко, А.М. Алексюк, С.П. Бондар та ін.); за джерелами знань і характером сприймання інформації (Д.О. Лордкіпанідзе, Є.Я. Талант, М.М. Верзілін та ін.); аналіз структури методів та засобів навчання дається у працях Б.П. Єсіпова, М.К. Гончарова, В.В. Краєвського, І.В. Малафієка, В. Окуня, П.І. Підкасистого та ін.

Значний внесок у розвиток методів та використання засобів навчання на заняттях з фізики у середній та вищій школі зробили ряд учених. Науковцями виділено основні ланки з ланцюга використання методів та засобів навчання: щодо дидактичної мети (К.В. Альбін, М.С. Білий, О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, Е.С. Евенчик, С.Е. Каменецький, Л.А. Осадчук, А.А. Пінський, Н.О. Родіна, М.Й. Розенберг, А.М. Яворський та ін.); щодо змісту навчального матеріалу (П.С. Атаманчук, Г.Ф. Бушок, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, В.Ф. Савченко, М.І. Садовий, В.Д. Сиротюк та ін.); щодо використання нетрадиційних підходів навчання (Л.Ю. Благодаренко, І.І. Богданов, В.Ф. Заболотний, А.В. Касперський, М.Т. Мартинюк, Ю.А. Пасічник, О.В. Сергєєв, В.П. Сергієнко, Б.А. Сусь, М.І. Шут та ін.).

Аналіз наукової літератури з окресленої проблеми зумовив визначити методи і засоби навчання фізики для майбутніх учителів хімії і біології. З проведеного аналізу, у межах дослідження, встановлено, що емоційне ставлення людини до навколишнього світу, спрямованість її на певний об'єкт чи певну діяльність, викликане позитивним, зацікавленим ставленням до когось, чогось, тобто відбувається через проявлення інтересу. Інтерес до вивчення фізики у майбутніх учителів хімії і біології не є незмінним, він піддається формуванню, збагаченню, розвитку.



О. М. Семерня<sup>1</sup>, Ольга Фукс Летісія Гомес<sup>2</sup>, Хосе Кортес Італо<sup>2</sup>,  
Адріан Ернандес<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка

<sup>2</sup>Автономний університет Пуебла, Мексика

### ВПЛИВ НОВИХ МЕТОДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті теоретично обґрунтована і описана доцільність впровадження нової педагогічної концепції формування методичної компетентності майбутнього фахівця у контексті застосування технологічних прийомів дієвості: запам'ятовування і представлення результатів навчання студентів. Оновлення змісту і структури шкільного курсу фізики призводить до виникнення наукових проблем щодо модернізації дисципліни «Методика навчання фізики», яку вивчають студенти вищих закладів освіти. Пріоритетність педагогічної професії полягає у вияві професійних, ключових і предметних компетентностей учителів фізики. Вища освіта України знаходиться на етапі розвитку і спрямування до західноєвропейських зразків.

**Ключові слова:** дієвість, методична компетентність, методика навчання фізики, представлення результатів навчання, майбутній вчитель фізики.

О. Н. Семерня<sup>1</sup>, Ольга Фукс Летісія Гомес<sup>2</sup>, Хосе Кортес  
Італо<sup>2</sup>, Адріан Ернандес<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Каме́нец-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка

<sup>2</sup>Автономный университет Пуэбла, Мексика

### ВЛИЯНИЕ НОВЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КАЧЕСТВО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В статье теоретически обоснована и описана целесообразность внедрения новой педагогической концепции формирования методической компетентности будущего специалиста в контексте применения технологических приемов действенности: запоминание и представления результатов обучения студентов.

Обновление содержания и структуры школьного курса физики приводит к возникновению научных проблем по модернизации дисциплины «Методика обучения физике», которую изучают студенты высших учебных заведений. Приоритетность педагогической профессии состоит в проявлении профессиональных, ключевых и предметных компетентностей учителей физики. Высшее образование Украины находится на этапе развития и направления в западноевропейских образцов.

**Ключевые слова:** действенность, методическая компетентность, методика обучения физике, представления результатов обучения, будущий учитель физики.

Отримано: 18.07.2014

УДК 378.147.091.33

А. М. Сільвейстр

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: silveystram@gmail.com

### МЕТОДИ І ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ І БІОЛОГІЇ

В статті проаналізовано та обґрунтовано методи і засоби навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів. Встановлено, що для побудови ефективного навчального процесу з курсу фізики викладач ВНЗ повинен мати широкі знання і вміння не тільки в галузі фізики, а й в галузі методики її викладання, педагогіки вищої школи та психології. Звичайно, викладач оперуючи отриманими знаннями із вище перерахованих дисциплін має можливість більш доцільно підібрати відповідні методи і засоби навчання. Від правильного вибору методу та засобу навчання залежить не тільки якість знань, але і забезпечується системність і послідовність у викладанні дисциплін, зокрема, фізики. Звертається також увага на появу принципово нових засобів навчання, які здатні формувати навчальне середовище на базі інформаційних технологій (мультимедіа) і сьогодні є одними із істотних показників у ефективності навчання.

**Ключові слова:** методи та засоби навчання, навчальний процес, навчальна діяльність, фізика, фізичні знання, програмний засіб, майбутні учителі, педагогічний університет.

**Постановка проблеми.** Сьогодні будь-яка сфера людської діяльності потребує великих революційних змін, зокрема, і система освіти. Саме це великою мірою і спонукає людину активно шукати шляхи та засоби реалізації назрілих проблем. Однією із таких проблем є проблема підвищення ефективності і якості організації навчальних занять з фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів.

Як відомо, фізика належить до числа тих курсів, в яких вивчення нового матеріалу абсолютно неможливо без міцної підтримки з попередньо вивченим. Тому безпосередньою умовою успішного засвоєння фізичних знань майбутніми учителями хімії і біології є відповідно різні шляхи і способи навчання фізики, які реалізуються через методи і засоби навчання.

**Аналіз останніх досліджень.** З аналізу педагогічної літератури, видно, що питання щодо методів навчання та їх класифікації на сьогоднішній день є дискусійним. Так, Ю.К. Бабанський виділяє три великі групи методів, які на його думку дають можливість враховувати дані основних наук, що вивчають проблеми пізнання. М.І. Махмутов окреслив номенклатуру бінарних методів (п'ять методів викладання і п'ять методів навчання), запропонував тенденції та рівні їх впровадження у навчальний процес вищої школи. Вчені-дидакти І. Лернер, М. Скоткін побудували класифікацію, яка включала п'ять основних груп методів. Функції методів навчання розглянуті В.О. Онищуком.

У працях А.М. Алексюка, М.М. Верзіліна, М.М. Лєвіної, Н.М. Мочалової, А.Г. Пінкевича, Б.Е. Райкова, Т.І. Шапової та ін. докладно проаналізована класифікація бінарних методів навчання, розроблені триаспектні методи навчання (В.І. Андреев, В.І. Паламарчук, В.Ф. Паламарчук та ін.); чотири групи методів за принципом дослідницького під-

ходу описав К.П. Ягодовський; за ознакою внутрішнього логічного шляху навчального пізнання (О.М. Ващенко, А.М. Алексюк, С.П. Бондар та ін.); за джерелами знань і характером сприймання інформації (Д.О. Лордкіпанідзе, Є.Я. Талант, М.М. Верзілін та ін.); аналіз структури методів та засобів навчання дається у працях Б.П. Єсіпова, М.К. Гончарова, В.В. Краєвського, І.В. Малафієка, В. Окуня, П.І. Підкасистого та ін.

Значний внесок у розвиток методів та використання засобів навчання на заняттях з фізики у середній та вищій школі зробили ряд учених. Науковцями виділено основні ланки з ланцюга використання методів та засобів навчання: щодо дидактичної мети (К.В. Альбін, М.С. Білий, О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, Е.С. Евенчик, С.Е. Каменецький, Л.А. Осадчук, А.А. Пінський, Н.О. Родіна, М.Й. Розенберг, А.М. Яворський та ін.); щодо змісту навчального матеріалу (П.С. Атаманчук, Г.Ф. Бушок, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, В.Ф. Савченко, М.І. Садовий, В.Д. Сиротюк та ін.); щодо використання нетрадиційних підходів навчання (Л.Ю. Благодаренко, І.І. Богданов, В.Ф. Заболотний, А.В. Касперський, М.Т. Мартинюк, Ю.А. Пасічник, О.В. Сергєєв, В.П. Сергієнко, Б.А. Сусь, М.І. Шут та ін.).

Аналіз наукової літератури з окресленої проблеми зумовив визначити методи і засоби навчання фізики для майбутніх учителів хімії і біології. З проведеного аналізу, у межах дослідження, встановлено, що емоційне ставлення людини до навколишнього світу, спрямованість її на певний об'єкт чи певну діяльність, викликане позитивним, зацікавленим ставленням до когось, чогось, тобто відбувається через проявлення інтересу. Інтерес до вивчення фізики у майбутніх учителів хімії і біології не є незмінним, він піддається формуванню, збагаченню, розвитку.

**Мета даної статті:** проаналізувати та обґрунтувати методи і засоби навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, у сучасних умовах змінюється не тільки перелік та зміст дисциплін, що вивчаються у ВНЗ, але і їх методика викладання. Оволодіння методикою проведення навчальних занять – складний і тривалий процес. Проблема вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів дедалі стає більш актуальною і поряд з цим постають питання для її розв'язання. Викладач, який працює у ВНЗ, зокрема, у педагогічному університеті, не завжди володіє мистецтвом проведення занять на високому рівні, необхідному для досягнення максимального ефекту. У багатьох викладачів, які займаються проблемами викладання дисциплін у вищій школі панує така думка: «Для того щоб викладати, досить знати свій предмет». Хоча такий підхід є одним із важливіших у викладацькій діяльності. Проте, як вважає А.М. Алексюк [1, с.440], що дотримання такого підходу недостатньо для удосконалення навчально-виховного процесу в сучасному ВНЗ. Так як у такому підході не враховуються досягнення сучасної педагогіки і психології. Крім того, виходячи із сказаного, можна стверджувати, що для побудови ефективного навчального процесу з курсу фізики викладач ВНЗ повинен мати широкі знання і вміння не тільки в галузі фізики, а й в галузі методики її викладання, педагогіки вищої школи та психології. Звичайно, викладач, оперуючи отриманими знаннями із вище перерахованих дисциплін, має можливість більш доцільно підібрати відповідні методи і засоби навчання.

Щодо вивчення будь-якої дисципліни, то існує така думка: Навіщо вивчати? Що саме вивчати? Як будувати процес навчання? Виходячи із цих запитань можемо стверджувати, що при вивченні фізики, студентам передається не тільки певна сума наукових знань, а й підготовка їх до самоосвіти, розвитку їх здібностей, формування високих моральних і професійних якостей.

У теперішній ситуації випускники педагогічного ВНЗ повинні опанувати не тільки знаннями з фахових дисциплін, психолого-педагогічних та методичних, але і мати сучасні економічні знання з ринкової економіки, які дадуть можливість осмислити сучасну ринкову економіку та опанувати відповідні економічні знання, які успішно дадуть можливість реалізувати свої знання і вміння у практичній діяльності. Саме це дає можливість викладачам застосовувати такі методи та засоби навчання, які в максимальній мірі зроблять навчальний процес інтенсивним та максимально активізують пізнавальну діяльність студентів даних спеціальностей до вивчення фізики у педагогічному університеті.

Під методами навчання розуміють способи цілеспрямованої роботи викладачів і студентів, за допомогою яких останні набувають знань, умінь і навичок; формується необхідне світосприйняття та поведінка, розвиваються пізнавальні здібності [3, с.70].

Однак усі науково-педагогічні працівники, які домагаються успіху в роботі, неодмінно враховують три основні та додаткові чинники. До основних чинників варто зарахувати [6, с.194]: провідні цілі навчання й виховання, а також конкретні завдання вивчення теми, розділу; характер досліджуваного матеріалу, його освітні, розвивальні можливості; рівень підготовленості, інтересу до досліджуваного в студентів.

До додаткових чинників та умов можна зарахувати: ліміт часу; рівень розвитку студентів, так званий інтелектуальний клімат колективу; наявність устаткування й дидактичних засобів; можливості й переваги викладача.

Функцію викладача навчального закладу можна трактувати як систему послідовних (технологічних) операцій з організації, спостереження, контролю і корекції діяльності студентів. Сукупність дій викладача та пізнавальної діяльності студентів у їх взаємодії становить цілісний процес [6, с.122-123].

Автор праці [4, с.225] запропонував схему побудови системної структури методу навчання. Вона включає: цілі навчання; психологічна закономірність засвоєння матеріалу; способи діяльності викладача; способи діяльності студента; потенційні можливості для досягнення конкретної цілі навчання.

Методи навчання різноманітні. Вони повинні розвивати самостійність студентів і прищеплювати їм уміння застосовувати знання на практиці. Добір конкретних методів і методичних прийомів визначається змістом питань програми, які вивчають студенти.

Треба мати на увазі, що методи навчання, які сьогодні широко використовуються в навчальному процесі, збережені на стабільну навчальну інформацію і тому на сучасному етапі можуть бути малоефективними. Для майбутніх учителів хімії і біології обсяг інформації з фізики стає на заняттях настільки великим та насиченим, що узагальнити та вивчити його на заняттях практично неможливо. Тому у цих умовах має місце використання методів навчання фізики. Саме завдяки методам навчання, дисципліна фізика, яка є для студентів спеціальності хімія і біологія базовою дозволяє виробити активну пізнавальну діяльність студентів, усвідомити сприйняття як теоретичного так і практичного застосування навчального матеріалу з фізики.

Вибір методу або їх комплексу в конкретних умовах визначається не лише змістом навчального матеріалу та дидактичними цілями, а й рівнем підготовки і організації студентської аудиторії, як об'єкта дії [3, с.71-72].

Під час організації навчального процесу, як вважає [9], необхідно створити умови, які сприяють успішному оволодінню майбутньою професією. Досягнення цієї мети може бути забезпечене, якщо при побудові навчального процесу будуть використовуватися різні методи й засоби активізації розумової діяльності студентів у ході навчальних занять. Тому необхідно викладачеві у своїй діяльності добирати такі методи та засоби навчання, щоб вони давали відповідь студентам щодо їх фахової підготовки. Практична підготовка для молодого фахівця є часто невизначеною, новою, багатоваріантною проблемою, що спричиняє широту діяльності під час її вирішення. Тому кваліфікація сучасного майбутнього вчителя визначається обсягом знань, умінь і навичок, які необхідні для вирішення необхідних ситуацій.

Від правильного вибору методу залежить якість знань. Пояснимо це положення на прикладі теми «Постійний електричний струм». Про електричний струм, наприклад, студенти можуть здобути знання з розповіді викладача на занятті та з підручників, посібників тощо, вдаючись при цьому до розгляду ілюстрацій, але це будуть знання зовсім не тієї якості, яких студенти набувають в тому випадку, коли їм буде показаний натуральний демонстраційний експеримент (теплова, магнітна і хімічна дія струму; залежність сили струму від напруги на даній ділянці кола та ін.), розв'язуватимуть задачі (під керівництвом викладача та самостійно) наприклад, на знаходження електричного струму, який проходить через провідник; знайти падіння напруги в колі тощо; самі виконають лабораторні роботи під час виконання яких будуть складати схеми, проводити дослідження, робити обрахунки, тощо.

При вивченні кожної певної теми з розділу фізики основна роль належить тому конкретному методу, який найбільше відповідає поставленій меті і змістовій частині теми. З основним методом роботи, вибраним для даного випадку, сполучатимуться інші методи в тій їх комбінації, яка буде найбільш доцільною і зручною для того, щоб надати ясності змістові знань і допомогти студентам засвоїти їх досить міцно.

Розглядаючи відповідні питання із кожної теми, викладач повинен продумати, як окремі методи і методичні прийоми йтимуть один за одним. Для цього необхідно продумати хід самого заняття і вирішити, які методи слід застосовувати на кожному із них: для подання нових знань; для міцного закріплення знань і навичок; які з цією метою розв'язати задачі; виконати лабораторні роботи; як повторити пройдений матеріал і перевірити обсяг і якість знань та навичок у студентів тощо.

Методи навчання повинні забезпечити системність і послідовність у викладі засвоєння знань. Методи, застосовані під час навчання фізики, мають відображати методи фізики як науки, у якій дослідження проводять теоретично й експериментально [5, с.13].

Як було вже сказано вище, що у педагогічній та методичній літературі поширена різна класифікація методів ви-

кладання та навчання. Але всі класифікації методів важливі і рівноправні та реалізація їх на практиці відбувається шляхом застосування різноманітних прийомів у їх взаємозв'язку.

Як вважають більшість дидактів та методистів, зокрема [3, с. 73], що при відмінності функцій викладання і навчання науковій дисципліні потребує у кожному окремому випадку оцінки відповідних бінарних методів навчання. Серед них можна виділити наступні:

I. Методи викладання: інформаційно-дповідний; пояснювальний; інструктивно-практичний; пояснювально-спонукальний; спонукальний.

II. Методи навчання: виконавчий; репродуктивний; продуктивно-практичний; частково-пошуковий; пошуковий.

При добір методів треба враховувати специфіку даної спеціальності та етапи вивчення курсу фізики. Ефективність методів навчання в значній мірі залежить від раціонального використання засобів навчання. Вони прискорюють процес подачі і переробки інформації, підвищують якість її засвоєння, допомагають глибше проникати в суть фізичних явищ. Застосування засобів навчання на заняттях допомагає організувати навчання фізики з боку викладача і повноцінного оволодіння фізичними знаннями студентів.

Засоби навчання – матеріальні об'єкти, які забезпечують розв'язання основних завдань, що постають у навчальному процесі, і відіграють роль посередника між студентом та викладачем [5, с.13].

Засоби навчання [7, с.22] є невід'ємною складовою того середовища, де розгортається навчальна діяльність, тобто складовою множини засобів навчальної діяльності. Вони формують матеріальну та інформаційну складову навчального середовища, впливають на діяльність суб'єктів навчання і організацію дидактичного процесу, створюють умови для забезпечення можливості досягнення конкретних, заздалегідь сформульованих цілей навчання, які можуть характеризувати якість дидактичного процесу. З іншого боку, засобам навчання притаманна різноманітність форм реалізації та методик їх використання, вони підпорядковуються тій парадигмі освіти, що склалася у суспільстві.

Тобто засоби навчання створюються і застосовуються виходячи із цілей і завдань навчання. Їх щоденне використання визначається методичною і організаційною ціленаправленістю. С.І. Архангельський [2, с.31] наголошує, що у відповідності до принципів і на основі закону сутності навчання всі засоби, які застосовуються в навчальному процесі, використовуються для набуття знань, їх закріплення, для створення уявлень і понять, набуття навичок і вмій, для розв'язання інших навчальних, наукових і виховних завдань. Засоби навчання використовуються як на заняттях з викладачем, так і в самостійній роботі студентів.

Треба подумати також, якими засобами при вивченні тієї чи іншої теми найкраще викликати інтерес до засвоєння знань, міцніше відбити в пам'яті найбільш істотне, створити сприятливу атмосферу для розвитку розумової активності, викликати у студентів яскраві емоційні враження щодо вивчення даного матеріалу.

Автори [10, с.77-78] всі засоби навчання поділяють на:

✓ ідеальні (системи знаків, письмова мова, система умовних позначень різних дисциплін (математичний апарат тощо), засоби наочності (схеми, рисунки, креслення, діаграми, фото тощо), навчальні комп'ютерні програми, організовано-координуюча діяльність викладача, рівень його кваліфікації та внутрішньої культури, методи і форми організації навчальної діяльності, вся система навчання, існуюча в даному освітньому закладі тощо);

✓ матеріальні (підручники, навчальні посібники, дидактичні матеріали, книги-першоджерела, текстовий матеріал, моделі, засоби наочності, технічні засоби навчання, лабораторне обладнання тощо).

В свою чергу ідеальні та матеріальні засоби навчання (за В.В. Краєвським) розрізняють: на рівні заняття; на рівні дисципліни; на рівні всього процесу навчання.

Ми погоджуємося з думкою авторів [5, с.19], що не завжди на занятті є змога демонструвати натуральні об'єкти і

явища. Так, не демонструють явища чи речовини, які шкідливі для здоров'я (випаровування ртуті, випаровування радіоактивних речовин); об'єкти занадто великих розмірів (космічний корабель, шлюзи) або занадто малих (кристалічна гратка, молекула). Інколи в натуральних об'єктах не видно складових та їх взаємодії (двигун внутрішнього згорання, гідралічний домкрат). Деякі демонстрації не можна провести через відсутність необхідного обладнання. У такому разі з метою дотримання принципу наочності та забезпечення ефективності навчання фізики слід послуговуватися зображеннями реальних об'єктів і явищ.

Технічний прогрес [7, с.23] зумовив появу принципово нових засобів навчання, які здатні формувати навчальне середовище на базі інформаційних технологій. Рівень розвитку і ступінь оснащення навчального процесу засобами навчання, а особливо сучасними технічними засобами (мультимедійними) є одним із істотних показників прискорення передачі знань і підвищення якості навчання.

Впровадження мультимедійних засобів [8] дає можливість людині успішніше і швидше адаптуватися до навколишнього середовища і до соціальних змін, що відбуваються в суспільстві.

Користуючись засобами мультимедіа ми маємо можливість розглянути і уявний експеримент, який займає важливе місце при вивченні фізики і служить для розуміння реальних об'єктів пізнання природи. Як приклад, розглянемо розділ «Молекулярна фізика і термодинаміка». Ми обрали для розгляду даний розділ тому, що він є важливим як з теоретичної так і з практичної сторони вивчення та застосування його майбутніми учителями хімії і біології у своїй фаховій діяльності. По-друге, він є малопредставленим в сучасній методичній літературі для студентів даного напрямку підготовки; потребує детального методичного розгляду; існує необхідність в розробці і використанні новітніх методів роботи над певними темами розділу, в використанні сучасних технологій; вивчення представлених тем у розділі в часи розвитку новітніх технологій і досі розглядається за застарілими методиками, які не дозволяють достатньо яскраво представити виучуване студентам.

Для висвітлення даної проблеми ми використовували такі напрями досліджень: вивчали педагогічні, психологічні, методичні та наукові джерела з даного розділу; вивчали передовий досвід педагогів-новаторів; проводили спілкування з досвідченими викладачами фізики, які впроваджують в своїй роботі передовий досвід інших і самі є креативними працівниками; вчителями, які завдяки своїй методиці виховують (навчають) переможців міських, регіональних, всеукраїнських, міжнародних олімпіад; вивчали навчальні плани та програми з курсу фізики для студентів спеціальностей «Біологія» та «Хімія»; проводилася робота з ознайомлення із різноманітними комп'ютерними програмами, педагогічними програмними розробками та засобами; здійснювався перегляд аудіо- та відеоматеріалів.

Даний педагогічний програмний засіб (рис. 1) складається із таких пунктів: «Теорія», «Задачі», «Презентації» і «Тестування». Зупинимося наприклад, на пункті «Презентації». У пункті «Презентації» знаходяться два підпункти «МКТ» та «Термодинаміка» (рис. 2).

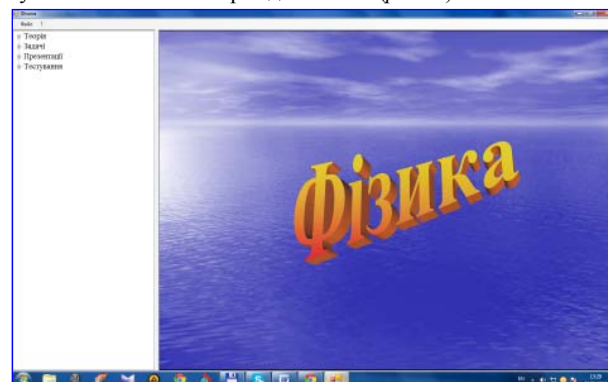


Рис. 1

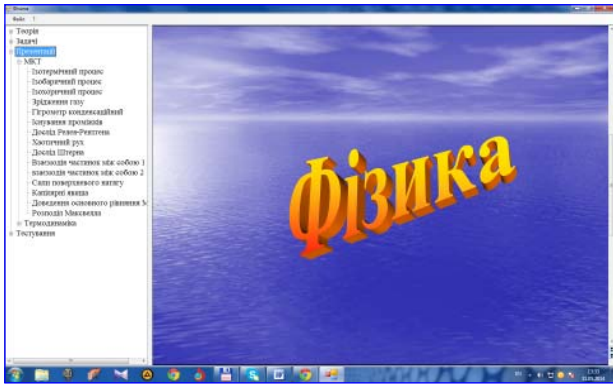


Рис. 2

При розгляді питання «Газові закони. Ізопроеци в газах» заходимо у підпункт «МКТ» та натискаємо на відповідні питання, зокрема, «Ізотермічний процес». Загальний вигляд екрана буде представлений на *рисунку 3*. Наступні кадри (*рис. 4 та рис. 5*) відображають ізобаричний та ізохоричний процеси відповідно.

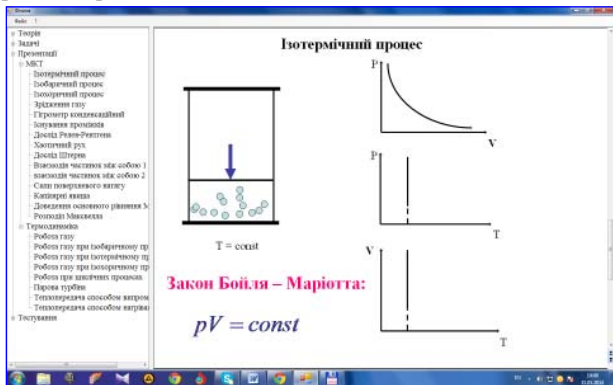


Рис. 3

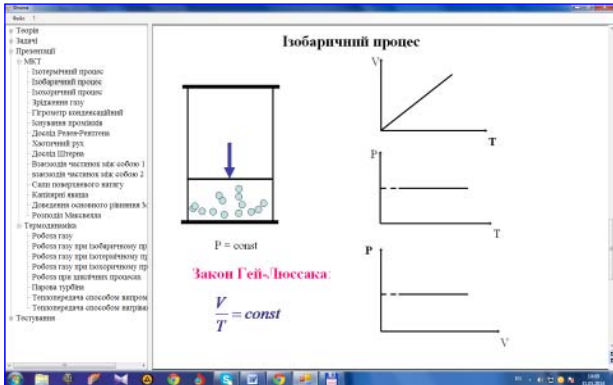


Рис. 4

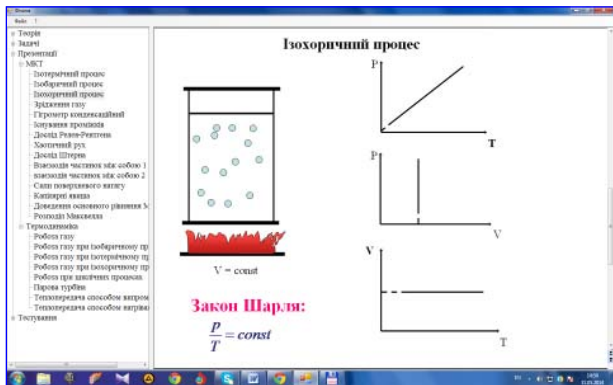


Рис. 5

Використання даного програмного засобу дає можливість навчити студентів застосовувати рівняння Менделєєва-Клапейрона до частинних випадків процесів в газах, а також дає можливість отримати поняття про формули залежності

змінних параметрів і графіків залежності в різних координатних осях для газів в ізотермічному, ізобаричному і ізохоричному процесах. Пояснювати зміну тиску газу із зміною об'єму та температури з точки зору молекулярно-кінетичної теорії.

Також необхідно пам'ятати, що до актуальних питань вивчення курсу фізики майбутніми учителями хімії і біології відноситься його зв'язок з іншими науками: важливі не тільки знання, але і їх зведення в загальну картину світу. Це має важливе значення для формування в студентів наукового світогляду і для розуміння складних проблем сучасності: соціальних, екологічних, економічних.

При вивченні курсу фізики із студентами нефізичних спеціальностей педагогічних ВНЗ, на нашу думку, необхідно враховувати ще й такі обставини: зростаючу роль фізики в науково-технічному прогресі; міждисциплінарні зв'язки та обов'язковість його для отримання фахової базової освіти.

**Висновки.** Як бачимо, використання методів та засобів навчання на заняттях з фізики дозволяє організувати ефективне навчання майбутніх учителів хімії і біології. Отже, використання даного програмного засобу урізноманітнює методи за характером навчально-пізнавальної діяльності студентів, а саме: пояснювально-ілюстративний метод навчання – використання засобів мультимедіа як банку інформації та як засобу моделювання; репродуктивний метод – прискорення операцій з розв'язання фізичних задач; проблемний метод – моделювання фізичних процесів, демонстраційного експерименту; частково-пошуковий метод – побудова графіків функціональних залежностей між фізичними величинами, порівняльні характеристики; дослідницький – використання засобів мультимедіа у процесі дослідження.

#### Список використаних джерел:

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія : підручник для студентів, аспірантів та молодих викладачів вищих навчальних закладів / А.М. Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 558 с.
2. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе / С.И. Архангельский. – М. : Высшая школа, 1974. – 384 с.
3. Бушок Г.Ф. Науково-методичні основи викладання загальної фізики / Г.Ф. Бушок, Б.С. Колупаєв. – Рівне : Діва, 1999. – 410 с.
4. Малафійк І.В. Дидактика : навчальний посібник / І.В. Малафійк. – К. : Кондор, 2005. – 397 с.
5. Методика навчання фізики у старшій школі : навчальний посібник / В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович та ін. ; за ред. В.Ф. Савченка. – К. : Академія, 2011. – 296 с.
6. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Л. Ортинський. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.
7. Основи педагогічної майстерності. (Конспект лекцій) : навчальний посібник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності «Фізика» вищих навчальних педагогічних закладів освіти / автори-укладачі: В.Ф. Заболотний, А.М. Сильвейстр, М.О. Моклюк. – Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2011. – 434 с.
8. Пожарская Д.А. Средства ИКТ на уроках физики / Д.А. Пожарская // Успехи современного естествознания. – 2013. – №10. – С.36-37.
9. Полещук І.Ф. Методи активного навчання – один із шляхів удосконалення педагогічного процесу у ВНЗ / І.Ф. Полещук // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. – Вінниця : Діло, 2007. – Вип. 20. – С. 30-34.
10. Ракова Н.А. Педагогика современной школы : учебно-методическое пособие / Н.А. Ракова, И.Е. Керножицкая. – Витебск : Из-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2009. – 215 с.

А. Н. Сильвейстр

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова

#### МЕТОДИ И СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В БУДУЩИХ УЧИТЕЛЯХ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

В статье проанализированы и обоснованы методы и средства обучения физике у будущих учителей химии и биологии педагогических университетов. Установлено, что

для построения эффективного учебного процесса по курсу физики преподаватель вуза должен иметь широкие знания и умения не только в области физики, но и в области методики ее преподавания, педагогики высшей школы и психологии. Преподаватель оперируя полученными знаниями с перечисленных дисциплин имеет возможность более целесообразно подобрать соответствующие методы и средства обучения. От правильного выбора методов и средств обучения зависит не только качество знаний, но и обеспечивается системность и последовательность в преподавании дисциплин, в частности, физики. Обращается также внимание на появление принципиально новых средств обучения, которые способны формировать учебную среду на базе информационных технологий (мультимедиа) и сегодня являются одними из существенных показателей в эффективности обучения.

**Ключевые слова:** методы и средства обучения, учебный процесс, учебная деятельность, физика, физические знания, программное средство, будущие учителя, педагогический университет.

A. N. Silvestr

National Pedagogical Drahomanov University

## METHODS AND MEANS OF TEACHING PHYSICS FUTURE TEACHERS CHEMISTRY AND BIOLOGY

The paper analyzed and proved methods and means of training future teachers of physics chemistry and biology teaching universities. It was established that for an effective learning process of university lecturer of physics must have extensive knowledge and skills not only in physics but also in methods of teaching, pedagogic and psychology. Of course, the teacher in terms of knowledge obtained from the above disciplines has the ability to be more appropriate to choose appropriate methods and teaching aids. The correct choice of methods and means of training depends not only on the quality of knowledge, but also ensured consistency and continuity in the teaching of subjects, including physics.

The article also drawn attention to the emergence of innovative learning tools that are able to form a learning environment based on Information Technology (multimedia) and today is one of the significant indicators of the effectiveness of training.

**Key words:** methods and tools for learning, learning process, learning activities, physics, physical knowledge, software, future teachers, Pedagogical University.

Отримано: 12.10.2014

УДК 373.51:53

О. В. Слободяник

Институт информационных технологий и засобів навчання НАПН України,  
e-mail: olga\_slobodyanyk@mail.ru

### ВИКОНАННЯ ДОМАШНІХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ РНЕТ-СИМУЛЯЦІЙ

У статті аналізується сучасний стан використання інформаційно-комунікаційних технологій. Запропоновано шляхи використання Інтернет-ресурсів щодо організації самостійної роботи учнів з фізики та наведено деякі приклади використання Рнет-симуляцій для самостійної підготовки до занять з фізики. Зазначено, що вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі за допомогою засобів мережних технологій. Зазначено, що використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня, а використання Інтернет-технологій підвищує пізнавально-пошуковий інтерес.

**Ключові слова:** Інтернет, фізика, завдання, експеримент, симуляції.

**Постановка проблеми.** Вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі. Будь-яка навчальна діяльність учня неможлива без його пізнавальної активності та внутрішньої мотивації [4]. На думку вчених [6] однією з умов прояву в учнів пізнавальної активності є стимулювання і мотивація до такої діяльності та формування уміння самостійно набувати і поглиблювати здобуті знання, бо, щоб знання набули практичної ваги і значення, слід навчитися застосовувати їх на практиці, наприклад при виконанні лабораторних досліджень, розв'язуванні теоретичних та експериментальних фізичних завдань та ін. Слід зауважити, що розв'язування задач є однією з обов'язкових умов вивчення курсу фізики, що в свою чергу сприяє ефективному засвоєнню системи знань і розвитку мислення учнів. Розв'язування експериментальних фізичних завдань вимагає від учнів як достатніх теоретичних знань, так і певних практичних навичок; максимально наближає процес навчання до життєвого середовища; відкриває можливість різностороннього розвитку індивідуальних можливостей кожного учня. Ці можливості розширюються з розвитком мережних технологій та Інтернет-ресурсів.

**Аналіз досліджень з даної теми** засвідчує, що використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня [2; 4] а психолого-педагогічні особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання достатньо розкрито в роботах багатьох вчених, таких як О. Бахтіна, В. Бикова, Б. Гершунського, М. Голованя, М. Жалдака, Ю. Жука та ін. У переважній більшості автори використовують розробки програмного забезпечення для індивідуального навчання на персональному комп'ютері. Проте роз-

виток мережі Інтернет та Інтернет-технологій вимагає створення принципово нових засобів навчання, пов'язаних з використанням комп'ютерів у мережах. Для цього потрібне, з одного боку, інше системне програмне забезпечення, а з іншого боку – цифрові освітні ресурси, створені на мовах програмування, адаптованих до Інтернету, і, що не мало важливо ці програмні продукти мають бути безкоштовними і доступними.

Проблему підвищення ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі розглядали у своїх працях М. Жалдак, Ю. Жук, С. Величко, С. Гайдук, та ін.

**Мета статті.** Створення інформаційно-освітнього середовища в Інтернеті дозволяє кожному учневі не тільки отримати певний обсяг знань з фізики, а й сформувати достатній рівень компетенції, необхідний для подальшого його використання в професійній діяльності. Використання Інтернет-ресурсів, зокрема симуляцій – ще одна можливість для учнів досягти бажаного рівня знань. Зазначене актуалізує вивчення методичних питань використання величезних ресурсів Інтернету у створенні інформаційно-освітніх середовищ для самостійного систематизованого навчання фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня [2], а використання Інтернет-технологій підвищує пізнавально-пошуковий інтерес.

До експериментальних задач [3] можна віднести домашній експеримент, що є складовою частиною системи фізичного експерименту. Зокрема, такий експеримент виконується самостійно, без допомоги вчителя чи товаришів. Проте самостійність у навчальному процесі завжди відносна. При запровадженні в навчальний процес домашнього експерименту роль вчителя полягає в організації роботи учнів, а останні, самостій-

для построения эффективного учебного процесса по курсу физики преподаватель вуза должен иметь широкие знания и умения не только в области физики, но и в области методики ее преподавания, педагогики высшей школы и психологии. Преподаватель оперируя полученными знаниями с перечисленных дисциплин имеет возможность более целесообразно подобрать соответствующие методы и средства обучения. От правильного выбора методов и средств обучения зависит не только качество знаний, но и обеспечивается системность и последовательность в преподавании дисциплин, в частности, физики. Обращается также внимание на появление принципиально новых средств обучения, которые способны формировать учебную среду на базе информационных технологий (мультимедиа) и сегодня являются одними из существенных показателей в эффективности обучения.

**Ключевые слова:** методы и средства обучения, учебный процесс, учебная деятельность, физика, физические знания, программное средство, будущие учителя, педагогический университет.

A. N. Silvestr

National Pedagogical Drahomanov University

## METHODS AND MEANS OF TEACHING PHYSICS FUTURE TEACHERS CHEMISTRY AND BIOLOGY

The paper analyzed and proved methods and means of training future teachers of physics chemistry and biology teaching universities. It was established that for an effective learning process of university lecturer of physics must have extensive knowledge and skills not only in physics but also in methods of teaching, pedagogic and psychology. Of course, the teacher in terms of knowledge obtained from the above disciplines has the ability to be more appropriate to choose appropriate methods and teaching aids. The correct choice of methods and means of training depends not only on the quality of knowledge, but also ensured consistency and continuity in the teaching of subjects, including physics.

The article also drawn attention to the emergence of innovative learning tools that are able to form a learning environment based on Information Technology (multimedia) and today is one of the significant indicators of the effectiveness of training.

**Key words:** methods and tools for learning, learning process, learning activities, physics, physical knowledge, software, future teachers, Pedagogical University.

Отримано: 12.10.2014

УДК 373.51:53

О. В. Слободяник

Институт информационных технологий и засобів навчання НАПН України,  
e-mail: olga\_slobodyanyk@mail.ru

### ВИКОНАННЯ ДОМАШНІХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ РНЕТ-СИМУЛЯЦІЙ

У статті аналізується сучасний стан використання інформаційно-комунікаційних технологій. Запропоновано шляхи використання Інтернет-ресурсів щодо організації самостійної роботи учнів з фізики та наведено деякі приклади використання Рнет-симуляцій для самостійної підготовки до занять з фізики. Зазначено, що вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі за допомогою засобів мережних технологій. Зазначено, що використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня, а використання Інтернет-технологій підвищує пізнавально-пошуковий інтерес.

**Ключові слова:** Інтернет, фізика, завдання, експеримент, симуляції.

**Постановка проблеми.** Вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі. Будь-яка навчальна діяльність учня неможлива без його пізнавальної активності та внутрішньої мотивації [4]. На думку вчених [6] однією з умов прояву в учнів пізнавальної активності є стимулювання і мотивація до такої діяльності та формування уміння самостійно набувати і поглиблювати здобуті знання, бо, щоб знання набули практичної ваги і значення, слід навчитися застосовувати їх на практиці, наприклад при виконанні лабораторних досліджень, розв'язуванні теоретичних та експериментальних фізичних завдань та ін. Слід зауважити, що розв'язування задач є однією з обов'язкових умов вивчення курсу фізики, що в свою чергу сприяє ефективному засвоєнню системи знань і розвитку мислення учнів. Розв'язування експериментальних фізичних завдань вимагає від учнів як достатніх теоретичних знань, так і певних практичних навичок; максимально наближає процес навчання до життєвого середовища; відкриває можливість різностороннього розвитку індивідуальних можливостей кожного учня. Ці можливості розширюються з розвитком мережних технологій та Інтернет-ресурсів.

**Аналіз досліджень з даної теми** засвідчує, що використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня [2; 4] а психолого-педагогічні особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання достатньо розкрито в роботах багатьох вчених, таких як О. Бахтіна, В. Бикова, Б. Гершунського, М. Голованя, М. Жалдака, Ю. Жука та ін. У переважній більшості автори використовують розробки програмного забезпечення для індивідуального навчання на персональному комп'ютері. Проте роз-

виток мережі Інтернет та Інтернет-технологій вимагає створення принципово нових засобів навчання, пов'язаних з використанням комп'ютерів у мережах. Для цього потрібне, з одного боку, інше системне програмне забезпечення, а з іншого боку – цифрові освітні ресурси, створені на мовах програмування, адаптованих до Інтернету, і, що не мало важливо ці програмні продукти мають бути безкоштовними і доступними.

Проблему підвищення ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі розглядали у своїх працях М. Жалдак, Ю. Жук, С. Величко, С. Гайдук, та ін.

**Мета статті.** Створення інформаційно-освітнього середовища в Інтернеті дозволяє кожному учневі не тільки отримати певний обсяг знань з фізики, а й сформувати достатній рівень компетенції, необхідний для подальшого його використання в професійній діяльності. Використання Інтернет-ресурсів, зокрема симуляцій – ще одна можливість для учнів досягти бажаного рівня знань. Зазначене актуалізує вивчення методичних питань використання величезних ресурсів Інтернету у створенні інформаційно-освітніх середовищ для самостійного систематизованого навчання фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Використання експериментальних задач у навчальному процесі з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня [2], а використання Інтернет-технологій підвищує пізнавально-пошуковий інтерес.

До експериментальних задач [3] можна віднести домашній експеримент, що є складовою частиною системи фізичного експерименту. Зокрема, такий експеримент виконується самостійно, без допомоги вчителя чи товаришів. Проте самостійність в навчальному процесі завжди відносна. При запровадженні в навчальний процес домашнього експерименту роль вчителя полягає в організації роботи учнів, а останні, самостій-

но працюючи над розв'язанням поставленого завдання, і добираючи необхідні прилади, проводячи досліди та обробляючи результати експерименту, набувають необхідних знань, умінь та навичок застосовувати набуті знання на практиці.

Домашній експеримент є одним із видів домашньої самостійної навчальної роботи, тому організація його виконання вимагає врахування загальних дидактичних вимог, що ставляться до домашніх завдань. Необхідність використання домашньої роботи учнів зумовлена тим, що вивчення програмного матеріалу не можна обмежити роботою в класі. Для повноцінного засвоєння матеріалу учні повинні опрацювати його у різних ситуаціях і поєднаннях і за можливості не один, а кілька разів, розглядати його під новим кутом зору. Реалізувати цей етап вивчення фізики допоможуть Інтернет-ресурси, зокрема Phet-симуляції.

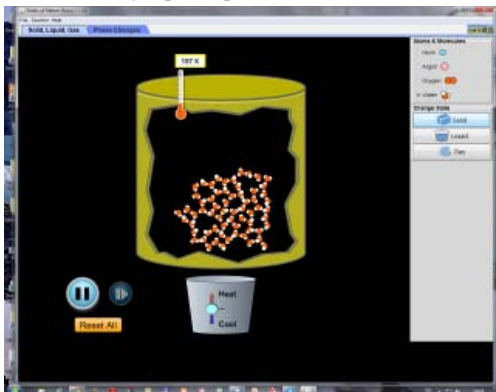
Для виконання домашнього експерименту широко використовуються нетипові прилади (побутові та саморобні). Це вимагає залучення учнів до конструювання та винахідництва, що сприяє розвитку їх творчих здібностей. У процесі технічної творчості відбувається формування людини як особистості. Крім того, завершальним етапом у розвитку розумових операцій учнів є не становлення розумової дії, а реалізація цієї дії в практичній діяльності [6].

Організація виконання учнями домашнього експерименту забезпечує сприятливі умови для диференційованого підходу до навчання. Об'єктивна необхідність диференційованого підходу зумовлена анатомо-фізіологічними і психічними особливостями учнів, які впливають на відношення учнів до вивчення фізики, на здатність успішно проводити фізичний експеримент або розв'язувати задачі, на швидкість і міцність запам'ятовування конкретного матеріалу, вміння логічно розмірковувати тощо. Диференціація домашніх експериментальних завдань забезпечує індивідуалізацію навчання, створює оптимальні умови для виявлення і розвитку інтересів і здібностей кожного учня.

Таким чином, для успішного використання домашнього експерименту під час навчання фізики необхідно, щоб домашні експериментальні завдання були органічним продовженням та доповненням аудиторних практичних і лабораторних занять, враховували диференційований підхід до навчання, передбачали використання знань на практиці та в умовах, наближених до життєвих та з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій [5].

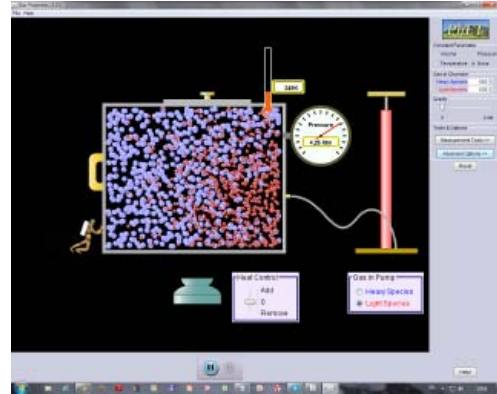
Наведемо декілька прикладів експериментальних завдань, що не потребують складного обладнання і без особливих зусиль виконуються в домашніх умовах за допомогою Phet-симуляцій, розміщених на сайті <https://phet.colorado.edu>.

**Задача 1.** Використовуючи Phet-симуляцію «Стани речовини» змінюйте температуру і тиск та спостерігайте, як це впливає на атоми і молекули, як вони переходять у тверду, рідку і газоподібну фази та виконайте наступні завдання: опишіть характеристики трьох станів матерії: твердого, рідкого та газоподібного; передбачте, як зміна температури або тиску впливатиме на зміну поведінки частинок; порівняйте частинки в трьох різних фазах; поясніть заморожування і плавлення з молекулярним рівнем деталізації.



**Рис. 1.** Молекули води при температурі 157 K (твердий стан) <https://phet.colorado.edu/uk/simulation/states-of-matter-basics>

**Задача 2.** Накачайте молекули газу в ящик і подивіться, що відбувається, коли ви зміните об'єм, додавайте або змінюйте тепло, змінійте гравітацію і багато іншого. Виміряйте температуру і тиск, і дізнайтеся, як змінюється властивість газу з кожною зміною. Передбачте, як зміна змінної серед PVT, і кількість впливає на інші властивості газу. Передбачте, як зміна температури буде впливати на швидкість молекул. Створіть рейтинг швидкостей молекул в тепловій рівновазі на основі відносних мас молекул.



**Рис. 2.** Властивості газу

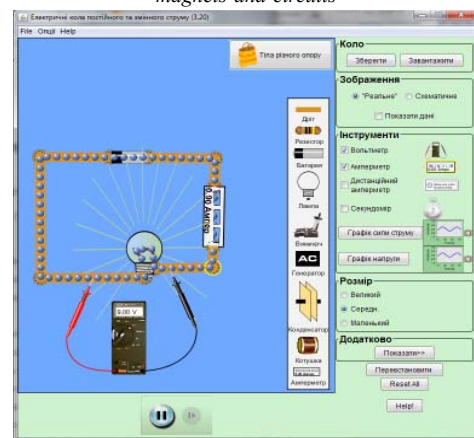
<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/gas-properties>

Використовуючи Phet-симуляції вчитель має можливість самостійно формулювати завдання для самостійної підготовки учнів в домашніх умовах. Наприклад, використовуючи симуляцію «Електричні кола постійного і змінного струму», вчитель складає електричні кола з послідовним та паралельним з'єднанням як це зображено на *рис. 3* та *рис. 4*.



**Рис. 3.** Електричне коло постійного і змінного струму з паралельним з'єднанням

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/category/physics/electricity-magnets-and-circuits>



**Рис. 4.** Електричне коло з послідовним з'єднанням <https://phet.colorado.edu/uk/simulation/circuit-construction>

Розмістивши посилання на одну з таких схем в своєму блозі (якщо є створений) чи в соціальній мережі (Вконтакті <https://vk.com/>, Фейсбуці <https://uk-ua.facebook.com/> та ін.), до якої мають доступ учні або просто відправивши на електронну пошту, та створивши на Google диску (<https://drive>).

google.com/#my-drive) форму для опитування вчитель дає можливість учням самостійно в домашніх умовах розглянути принципи побудови електричних кіл та спробувати самостійно їх побудувати. Попрацювавши із симуляціями, учні повинні дати відповіді на питання, які сформульовані у формі для опитування. Приклад опитувальника наведено нижче:

- Що відбудеться зі струмом, якщо ми розімкнемо ключ?
  - струм рухатиметься по малому колу;
  - струм рухатиметься по великому колу;
  - струм рухається по обох колах одночасно.
- Як зміниться інтенсивність світла електричної лампи, якщо ключ замкнута?
  - інтенсивність збільшується;
  - інтенсивність світла зменшується;
  - лампочка перегорас.
- Як зміниться сила струму при замкненому ключі?
  - збільшується;
  - зменшується;
  - не змінюється.
- Які параметри кола зміняться при замкненні ключа?
  - сила струму;
  - опір;
  - напруга;
  - густина.

Зазначимо, що питання мають бути побудовані таким чином, щоб в учнів була можливість передбачити результат виконання завдання. Після чого кожен учень повинен відповісти на питання опитувальника та надіслати відповіді вчителю. Зовнішній вигляд опитувальника наведено на рис. 5. Крім того, в дану форму дуже зручно вставляти зображення та відео-файли (це можуть бути фотографії різних фізичних явищ, відео-фрагменти науково-популярних фільмів та ін.).

Рис. 5. Форма опитувальника для самостійної підготовки до лабораторних робіт

<https://docs.google.com/forms/d/1Lp2EhCd16dHPCc7JWQdca-VMaYpDM0iirt2xMTvceDA/viewform>

Отримавши відповіді, вчитель має змогу побачити результат у вигляді діаграм, гістограм різного виду, де досить чітко видно в якій області учні мають прогалини в знаннях рис. 6.

Слід зазначити, що розв'язування експериментальних задач є однією з найактивніших форм навчального процесу, що сприяє розвитку творчого мислення учнів, набуття навичок практичного виконання завдань. Виконуючи домашні експериментальні завдання з використання Phet-симуляцій,

учні здобувають знання шляхом спроб і помилок, а не отримують їх у готовому вигляді. Виконання таких завдань сприяє розвитку активності й самостійності, удосконалює практичні вміння й навички.

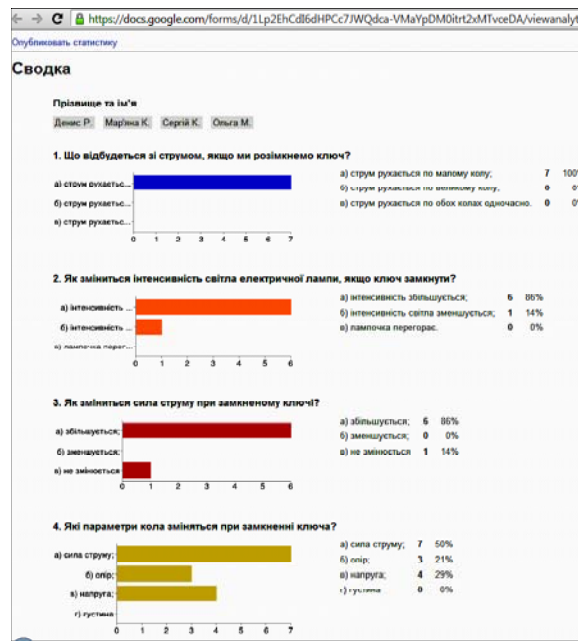


Рис. 6. Зовнішній вигляд зведення результатів опитування на Google-дуску  
<https://docs.google.com/forms/d/1Lp2EhCd16dHPCc7JWQdca-VMaYpDM0iirt2xMTvceDA/viewanalytics>

У залежності від обсягу і терміну виконуваних завдань та їхнього поєднання у єдину систему, одержані результати своїх досліджень учні можуть оформити у вигляді реферату чи проєктною роботи.

За цих обставин зазначимо, що експериментальні задачі відрізняються від типових тим, що хід виконання, а в деяких випадках і кінцевий результат учневі невідомий і немає чіткого алгоритму для їх виконання.

Як свідчить аналіз окремих досліджень з порушеної проблеми, виконання таких завдань передбачає використання значного обсягу вже засвоєних учнем знань, умінь та навичок і вимагає високо розвинутого дивергентного мислення, уяви, фантазії та певного рівня інтелектуального розвитку (рівень IQ має бути приблизно 120 балів за тестами Айзенка) [2].

На даний час зазначимо, що ще далеко недостатньо уваги приділено питанню використання домашнього експерименту учнів як продовження та доповнення аудиторного практичного заняття чи лабораторного експерименту, що особливо корисним і доцільним видається у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики. Домашній експеримент учнів, будучи невід'ємною складовою частиною системи фізичного експерименту, має свої характерні риси: він має бути органічним продовженням та доповненням виконуваних лабораторних робіт; враховувати диференційований підхід до навчання фізики; передбачати використання знань на практиці та в умовах, наближених до повсякденного життя; передбачати довгострокове виконання серії завдань, кожне наступне з яких є розвитком попереднього і базується на ньому; дослідження складної практичної проблеми через вивчення окремих складових з наступним їх поєднанням; розробка, створення і виготовлення діючих макетів та установок, де передбачені різні види завдань та різні види діяльності тощо.

Цінність таких завдань полягає в тому, що учні беруть безпосередню участь у всіх етапах їх виконання.

Крім того зазначимо, що організація домашнього експерименту і завдань взагалі повинна враховувати можливість їх виконання тим чи іншим методом і разом з тим корисно, з одного боку, намагатися збільшити частку дослідницьких завдань, оскільки саме такі роботи мають свої переваги у формуванні практичних умінь і навичок, а також у розвитку творчих здібностей учнів, а з іншого боку – виконання завдань з використанням різних методів дослідження суттєво



розширює компетенції самого вчителя у галузі методики і техніки навчального експерименту.

**Висновки.** Розвиваючи усю систему навчального фізичного експерименту як важливу складову педагогічної системи навчання фізики, варто більше уваги надати самостійному виконанню експериментальних завдань у домашніх умовах з використанням Інтернет-ресурсів, а також необхідно вдосконалювати зміст, форми та методи запровадження домашнього фізичного експерименту засобами Інтернет, розглядаючи його як органічне продовження та доповнення аудиторних систем навчального експерименту та практичних завдань і лабораторних робіт з фізики.

**Перспективи подальших досліджень.** Слід зазначити, що вміло організована самостійна експериментальна діяльність учнів за допомогою мережних технологій може стати середовищем для їх творчості та самореалізації у процесі навчання фізики і актуальним напрямком наукових досліджень у дидактиці.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Освітня доктрина та інформаційно-освітнє середовище як засоби формування дієвої дидактики фізики / П.С. Атаманчук, А.М. Кух // Комп'ютерно орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Вип. 11. – 2006. – С. 153-157.
2. Войтович І. Впровадження творчих експериментальних завдань у структуру шкільного фізичного експерименту / Ігор Войтович, Юрій Галатюк // Наукові записки. – Серія: педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2004. – Вип. 55. – С. 191-195.
3. Грудинін Б. Творчі домашні експериментальні завдання учнів під час вивчення МКТ та основ термодинаміки / Борис Грудинін // Фізика та астрономія в школі. – № 2. – 2003. – С. 30-33.
4. Доросевич С. О роли решения экспериментальных задач в активизации учебно-познавательной деятельности школьников / Сергей Доросевич // Научные записки. – РВЦ КДПУ. – 2006. – Вып 66. – С. 56-61.
5. Слободяник О.В. Домашні експериментальні завдання як засіб активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів / О.В. Слободяник // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2011. – Вип. 1. – С. 108-113.
6. Усова А.В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе : [пособие] / А.В. Усова, З.А. Вологодская. – М. : Просвещение, 1981. – 158 с.

УДК 378.011.3

Д. В. Соменко, С. П. Величко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка,  
e-mail: SomenkoD@gmail.com, velychko@mail.ru

### МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ІКТ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИЙ ПРОЦЕС З ФІЗИКИ В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ З МЕТОЮ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ

Розглядаються основні аспекти впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання фізики на старших курсах в педагогічних університетах. Система таких спецкурсів з фізики розглядається як ефективно діюча система у підготовці висококваліфікованих фахівців, що особливо вирізняє підготовку фахівців з вищою освітою саме для педагогічної галузі. Аналізується використання ІКТ-орієнтованих спецкурсів з фізики у педагогічних університетах, розкриваються можливості виокремлення низки основних положень як методологічних засад, на основі яких зазначена система виступає високоефективною за умов доцільного та раціонального запровадження комп'ютерної техніки і відповідного програмно педагогічного забезпечення в навчальний процес. Оцінюються конкретні приклади спецкурсів і окремих їх складових (теоретичної або експериментальної) та форм проведення занять й відповідної їх інтеграції з метою розвитку фундаментальної фізичної підготовки майбутнього вчителя фізики.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, розвиток пізнавальної активності, спецкурси, фізика, розвиток фізичної підготовки.

**Вступ.** Пізнавальна активність студентів вищого навчального закладу (ВНЗ) в психології розглядається як цілеспрямоване складне утворення особистості, яке отримується, закріплюється і розвивається під впливом різноманітних факторів, серед яких свою вагомість і значущість проявляють об'єктивні (навколишні умови, особистість викладача,

О. В. Слободяник

Институт информационных технологий и средств обучения  
НАПН Украины

### ВЫПОЛНЕНИЕ ДОМАШНИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РНЕТ-СИМУЛЯЦИЙ

В статье анализируется современное состояние использования информационно коммуникационных технологий. Предложены пути использования Интернет-ресурсов относительно организации самостоятельной работы учеников по физике и приведены некоторые примеры использования рнет-симуляций для самостоятельной подготовки к занятиям по физике. Отмечено, что совершенствование способов самостоятельной работы заключается в повышении качества знаний учеников, развития умения самостоятельно добывать и углублять свои знания, в поиске рациональных путей решения поставленной задачи с помощью средств сетевых технологий. Отмечено, что использование экспериментальных задач в учебном процессе по физике имеет очень большое позитивное влияние на усвоение материала, способствует развитию творческой деятельности, индивидуальных качеств ученика, а использование Интернет-технологий повышает познавательный поисковый интерес.

**Ключевые слова:** Интернет, физика, задание, эксперимент, симуляции.

O. V. Slobodyanyk

Institute of Information Technologies and Learning Tools of National  
Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

### THE USE OF PHET-SIMULATIONS IS FOR IMPLEMENTATION OF HOME EXPERIMENTAL TASKS

In the article the modern state of the use is analysed informatively communication technologies. The ways of the use of Internet resources are offered in relation to organization of independent work of students from physics and some examples of the use of phet-simulations are resulted for independent preparation to employments after physics. It is marked that perfection of methods of independent work consists in upgrading knowledge's of students, development of ability independently to obtain and deepen the knowledge's, in the search of rational ways of decision of the put task by facilities of network technologies. It is marked that the use of experimental tasks in an educational process from physics has a very large positive influence on mastering of material, assists development of creative activity, individual qualities of student, and the use of Internet technologies promotes cognitive searching interest.

**Key words:** Internet, physics, task, experiment, simulations.

Отримано: 18.10.2014

прийоми і методи викладання) та суб'єктивні (допитливість, воля, мотивація) чинники.

Відтак ефективний розвиток пізнавальної активності студентів у процесі навчання взагалі, й у педагогічному ВНЗ зокрема, спирається на інтеграцію провідних педагогічних підходів (системному, діяльнісному, аксіологічному,

розширює компетенції самого вчителя у галузі методики і техніки навчального експерименту.

**Висновки.** Розвиваючи усю систему навчального фізичного експерименту як важливу складову педагогічної системи навчання фізики, варто більше уваги надати самостійному виконанню експериментальних завдань у домашніх умовах з використанням Інтернет-ресурсів, а також необхідно вдосконалювати зміст, форми та методи запровадження домашнього фізичного експерименту засобами Інтернет, розглядаючи його як органічне продовження та доповнення аудиторних систем навчального експерименту та практичних завдань і лабораторних робіт з фізики.

**Перспективи подальших досліджень.** Слід зазначити, що вміло організована самостійна експериментальна діяльність учнів за допомогою мережних технологій може стати середовищем для їх творчості та самореалізації у процесі навчання фізики і актуальним напрямком наукових досліджень у дидактиці.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Освітня доктрина та інформаційно-освітнє середовище як засоби формування дієвої дидактики фізики / П.С. Атаманчук, А.М. Кух // Комп'ютерно орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Вип. 11. – 2006. – С. 153-157.
2. Войтович І. Впровадження творчих експериментальних завдань у структуру шкільного фізичного експерименту / Ігор Войтович, Юрій Галатюк // Наукові записки. – Серія: педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2004. – Вип. 55. – С. 191-195.
3. Грудинін Б. Творчі домашні експериментальні завдання учнів під час вивчення МКТ та основ термодинаміки / Борис Грудинін // Фізика та астрономія в школі. – № 2. – 2003. – С. 30-33.
4. Доросевич С. О роли решения экспериментальных задач в активизации учебно-познавательной деятельности школьников / Сергей Доросевич // Научные записки. – РВЦ КДПУ. – 2006. – Вып 66. – С. 56-61.
5. Слободяник О.В. Домашні експериментальні завдання як засіб активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів / О.В. Слободяник // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2011. – Вип. 1. – С. 108-113.
6. Усова А.В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе : [пособие] / А.В. Усова, З.А. Вологодская. – М. : Просвещение, 1981. – 158 с.

УДК 378.011.3

Д. В. Соменко, С. П. Величко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка,  
e-mail: SomenkoD@gmail.com, velychko@mail.ru

### МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ІКТ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИЙ ПРОЦЕС З ФІЗИКИ В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ З МЕТОЮ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ СТУДЕНТІВ

Розглядаються основні аспекти впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання фізики на старших курсах в педагогічних університетах. Система таких спецкурсів з фізики розглядається як ефективно діюча система у підготовці висококваліфікованих фахівців, що особливо вирізняє підготовку фахівців з вищою освітою саме для педагогічної галузі. Аналізується використання ІКТ-орієнтованих спецкурсів з фізики у педагогічних університетах, розкриваються можливості виокремлення низки основних положень як методологічних засад, на основі яких зазначена система виступає високоефективною за умов доцільного та раціонального запровадження комп'ютерної техніки і відповідного програмно педагогічного забезпечення в навчальний процес. Оцінюються конкретні приклади спецкурсів і окремих їх складових (теоретичної або експериментальної) та форм проведення занять й відповідної їх інтеграції з метою розвитку фундаментальної фізичної підготовки майбутнього вчителя фізики.

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, розвиток пізнавальної активності, спецкурси, фізика, розвиток фізичної підготовки.

**Вступ.** Пізнавальна активність студентів вищого навчального закладу (ВНЗ) в психології розглядається як цілеспрямоване складне утворення особистості, яке отримується, закріплюється і розвивається під впливом різноманітних факторів, серед яких свою вагомість і значущість проявляють об'єктивні (навколишні умови, особистість викладача,

О. В. Слободяник

Институт информационных технологий и средств обучения  
НАПН Украины

### ВЫПОЛНЕНИЕ ДОМАШНИХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РНЕТ-СИМУЛЯЦИЙ

В статье анализируется современное состояние использования информационно коммуникационных технологий. Предложены пути использования Интернет-ресурсов относительно организации самостоятельной работы учеников по физике и приведены некоторые примеры использования рнет-симуляций для самостоятельной подготовки к занятиям по физике. Отмечено, что совершенствование способов самостоятельной работы заключается в повышении качества знаний учеников, развития умения самостоятельно добывать и углублять свои знания, в поиске рациональных путей решения поставленной задачи с помощью средств сетевых технологий. Отмечено, что использование экспериментальных задач в учебном процессе по физике имеет очень большое позитивное влияние на усвоение материала, способствует развитию творческой деятельности, индивидуальных качеств ученика, а использование Интернет-технологий повышает познавательный поисковый интерес.

**Ключевые слова:** Интернет, физика, задание, эксперимент, симуляции.

O. V. Slobodyanyk

Institute of Information Technologies and Learning Tools of National  
Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

### THE USE OF PHET-SIMULATIONS IS FOR IMPLEMENTATION OF HOME EXPERIMENTAL TASKS

In the article the modern state of the use is analysed informatively communication technologies. The ways of the use of Internet resources are offered in relation to organization of independent work of students from physics and some examples of the use of phet-simulations are resulted for independent preparation to employments after physics. It is marked that perfection of methods of independent work consists in upgrading knowledge's of students, development of ability independently to obtain and deepen the knowledge's, in the search of rational ways of decision of the put task by facilities of network technologies. It is marked that the use of experimental tasks in an educational process from physics has a very large positive influence on mastering of material, assists development of creative activity, individual qualities of student, and the use of Internet technologies promotes cognitive searching interest.

**Key words:** Internet, physics, task, experiment, simulations.

Отримано: 18.10.2014

прийоми і методи викладання) та суб'єктивні (допитливість, воля, мотивація) чинники.

Відтак ефективний розвиток пізнавальної активності студентів у процесі навчання взагалі, й у педагогічному ВНЗ зокрема, спирається на інтеграцію провідних педагогічних підходів (системному, діяльнісному, аксіологічному,

особистісно-орієнтованому, віковому, індивідуальному), що забезпечують орієнтацію на інтереси і потреби, особистісні уподобання і самостійну індивідуальну пізнавальну діяльність майбутнього педагога.

Таким чином, відповідно до основних актів і постанов [1; 2], що регламентують діяльність педагогічних ВНЗ, проблема стимулювання та розвитку пізнавальної активності студентів є однією з пріоритетних задач педагогічної науки. До неї звертаються психологи, педагоги і навіть філософи. У численних статтях, різноманітних дослідженнях, наукових трактатах вона набула такого тлумачення з подальшими уточненнями, що з часом була визнана як центральна педагогічна проблема.

**Стан і ступінь розробки проблеми.** Потреба у формуванні і розвитку пізнавальної активності студентів у процесі їх підготовки як висококваліфікованих фахівців з вищою освітою аналізується і розглядається в працях філософів (М.К. Мамардашвілі та ін.), психологів (Б.Г. Ананьєва, Л.С. Виготського, В.В. Давидова, О.М. Леонтьєва, Г.І. Щукина та ін.), педагогів (А.А. Вербицького, А.К. Маркова, К.Д. Ушинського, І.Ф. Харламова та ін.).

Даним питанням активно займаються провідні вітчизняні науковці-методисти П.С. Атаманчук, С.П. Величко, А.А. Давидьон [4], В.Ф. Заболотний, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, А.В. Ткаченко [3], О.І. Іваницький, В.Д. Шарко та ін.

**Виклад основного матеріалу.** Такі властивості пізнавальної діяльності, як цілеспрямованість, інформаційність, керованість у навчанні майбутніх учителів набувають іншого якісного змісту за рахунок можливості отримання та опрацювання в режимі реального часу зворотної інформації від суб'єкта навчання, перекладення на засоби ІКТ контрольної оцінювальної складової процесу навчання. Водночас організація навчального процесу, багато в чому визначаються формою подання навчальної інформації, операційною складовою управління апаратно-програмним комплексом в цілому.

Педагогічний механізм регулювання навчальної діяльності є системоутворювальним фактором функціонування навчального процесу як динамічної системи, визначає його структуру та розвиток, а разом з тим і зміну відповідних елементів системи на кожному етапі реалізації цього процесу. Структура навчального процесу набуває істотних змін, якщо доповнити таку навчальну систему, яку з огляду синергетики можна розглядати як самоорганізаційну через комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання. В результаті істотного впливу за таких умов набувають свого розвитку педагогічні події у різних типах навчального середовища, на різних вікових рівнях, з використанням різноманітних апаратних і програмних засобів. Водночас засоби ІКТ суттєво впливають на прийняття рішення щодо організаційних впливів на систему освіти, на способи планування освітніх процесів. З іншого боку зазначені засоби забезпечують оперативний обмін нормативною та науково-методичною інформацією, її збереження та опрацювання.

Дуже важливим є той аспект, щоб використання засобів ІКТ було спрямовано на розвиток особистісних якостей і пізнавальної активності майбутніх вчителів фізики, що сприяло б формуванню у них основних професійних умінь, формувало потреби до самостійного виконання завдань, сприйняттю і осмисленню нових технологій навчання, усвідомленню важливості самого процесу навчання та давало б можливість реалізувати основні цілі навчання:

а) задовольняти потреби студентів у вивченні фізики і, перш за все, це стосується тих студентів, чії здібності та інтереси відносяться до рівня вище середнього;

б) формувати і розвивати у них активний, стійкий інтерес до досліджуваного предмета;

в) спонукати студентів до прояву творчої активності і самостійності мислення в процесі вивчення, а згодом у процесі викладання фізики;

д) стимулювати формування організованої цілеспрямованої навчально-пізнавальної активності, творчої професійної діяльності.

Технологія організації навчального процесу в педагогічному ВНЗ повинна бути спрямована на формування фундаментальних знань й умінь і професійно-значущих компетенцій. Враховуючи скорочення кількості аудиторних годин на вивчення курсу фізики та збільшення впливу і сфер застосування ІКТ, доцільно вводити в навчальний процес педагогічних університетів професійно спрямовані спецкурси з фізики з елементами використання ІКТ. Структура створюваних ІКТ-орієнтованих спецкурсів для студентів педагогічних ВНЗ, як переконує наш аналіз і досвід, може бути представлено схематично згідно *рис. 1*.

Способами реалізації мети та змісту являються методи, технології навчання. Навчання спецкурсам фізики в педагогічних університетах передбачає використання методів, які формують у студентів фізичних спеціальностей вміння застосовувати знання ІКТ до об'єктів, що пов'язані з їхньою професійною діяльністю, і здатність до науково-дослідної діяльності. Тому серед таких ми виділимо гностичні методи (проблемного викладу, частково-пошуковий, дослідницький та ін.), методи самостійної роботи, методи контролю (лабораторного, машинного, самоконтролю та ін.).

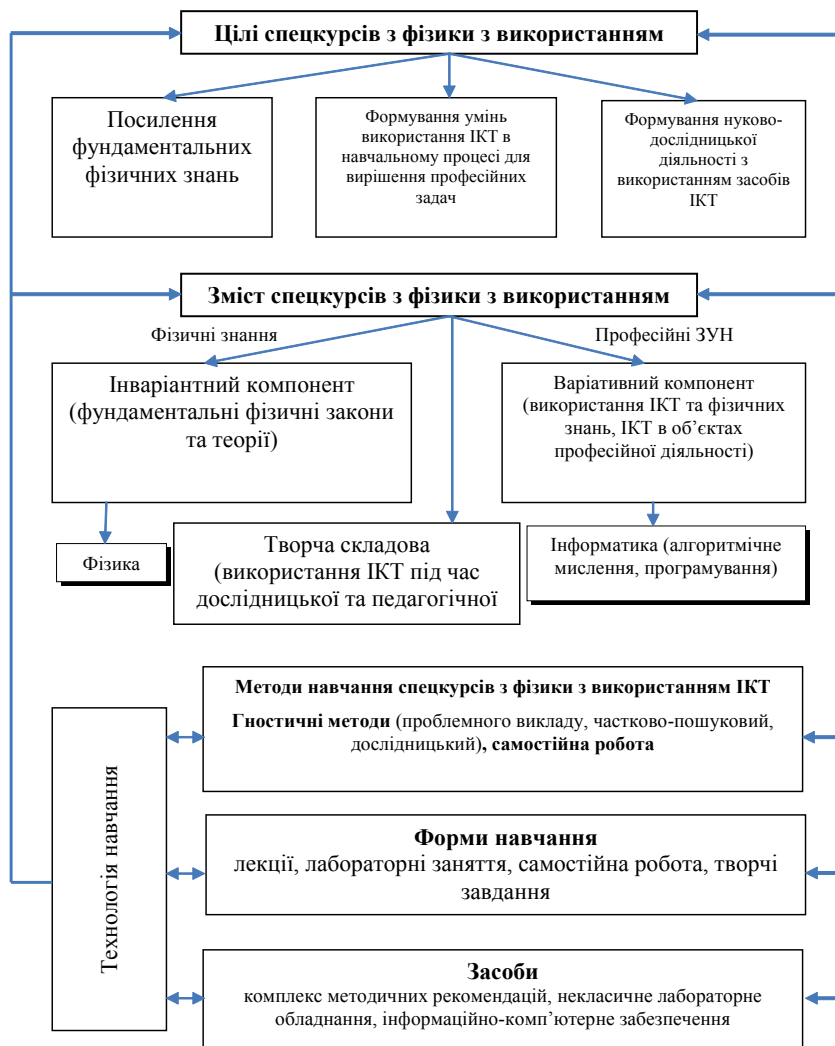


Рис. 1. Структура організації ІКТ-орієнтованих спецкурсів з фізики для студентів педагогічних університетів

У прямій залежності від змісту і методів навчання перебувають форми навчання. При підготовці спецкурсів з фізики доцільно використовувати широкий спектр форм навчання (лекції, лабораторні заняття, творчі завдання), включаючи самостійну роботу. На лекціях зі спецкурсів викладається теоретичний матеріал, що відображає зміст конкретного спецкурсу. Лабораторно-практичні заняття доцільно супроводжувати постановкою професійно спрямованих практичних завдань чи лабораторних робіт, що реалізуються за допомогою спеціального обладнання, зокрема лабораторного обладнання, що інтегроване із засобами ІКТ, традиційних технологій навчання із сучасними інноваційними, у тому числі й інформаційно-комунікаційними технологіями.

Методи і форми організації навчального процесу реалізуються через дидактичні засоби формування пізнавальної і професійної діяльності. Ефективним засобом навчання при викладанні ІКТ орієнтованих спецкурсів з фізики виступає комплекс завдань, розроблених нами в ході проведення дослідження та запропонованих для використання в навчальному процесі педагогічних ВНЗ, та інформаційно-комп'ютерне забезпечення, що забезпечує вихід за межі експерименту і можливість дослідження фізичних процесів і явищ у більш широкому інтервалі зміни параметрів.

Комплекс завдань включає:

- завдання, спрямовані на формування знань з ІКТ;
- завдання до лабораторних робіт, направлені на формування експериментальних умінь з використанням професійних об'єктів;
- завдання до самостійних дослідницьких робіт, індивідуальних завдань і науково-дослідних робіт, спрямованих на опанування додаткових обсягів знань професійного змісту, на формування здатності до науково-дослідницької діяльності та розвиток алгоритмічного, інженерного, творчого мислення студентів, формування професійних компетенцій.

Відповідно до тенденцій розвитку сучасної педагогічної освіти і завдань, що ставляться до підготовки кваліфікованих педагогічних кадрів, професійно спрямовані завдання в рамках спецкурсів з фізики повинні задовольняти наступним вимогам:

1. Забезпечувати тісний зв'язок з діючими навчальними програмами та реальними фізичними задачами і потребами освітнього процесу, тобто в якості завдань необхідно вибирати такі, з якими випускники матимуть справу під час їхньої професійної діяльності (фізичні задачі, проекти творчих завдань, реальні пошуково-дослідницькі завдання, індивідуальні науково-теоретичні, експериментальні, методичні завдання).

2. Враховувати міжпредметні зв'язки спецкурсів з фізики з інформатичними дисциплінами. Наприклад, при вивченні спецкурсів з фізики студенти використовують знання пройденного курсу інформатики, програмування, основ інтернет-програмування, операційних систем. Тим самим закріплюючи отриманні раніше знання, набувають нові (професійно спрямовані) знання, необхідні для вирішення конкретних педагогічних задач.

Так, створення та впровадження інноваційних методів навчання в рамках ІКТ орієнтованих спецкурсів з фізики для студентів педагогічних ВНЗ вимагає завдань з таких предметів, як інформатика, математика, педагогіка.

3. Передбачати поступове ускладнення завдань, що забезпечується структурою навчального процесу. Зокрема в лекційному курсі, крім викладу основного змісту навчального матеріалу з фізики, студентів орієнтують на основні напрямки подальшого розвитку майбутньої професійної діяльності, створюють умови на проектування запропонованих завдань на реальну педагогічну діяльність.

4. Забезпечувати пізнавальну активність студентів. Відзначаючи творчий характер роботи педагогічних працівників, слід виокремити таку його необхідну якість, як прагнення до самовдосконалення, творчого зростання, професійного саморозвитку, яке розвивається в процесі залучення студентів до самостійних індивідуальних досліджень різно-

го за дидактичною метою характеру (теоретичного, експериментального, дидактичного).

Розроблені завдання виконуються на всіх заняттях і в ході всіх форм організації навчальної діяльності та обговорюються з викладачами. Це повинно забезпечити формування інтересу до предмета.

До комплексу ІКТ орієнтованих спецкурсів з фізики в педагогічному ВНЗ нами розроблений алгоритм побудови спецкурсів, який рекомендується студентам на старших курсах, а зараз магістрам. Цей алгоритм передбачає:

1. Побудувати логічно-структуру спецкурсу з фізики для студентів педагогічних університетів, спираючись на фундаментальні фізичні знання і орієнтуючись на сучасні досягнення інформаційно-комунікаційних технологій.

2. Розробити систему принципів і критеріїв відбору змісту навчального матеріалу для спецкурсу з фізики для студентів спеціальності Фізика\*.

3. Спираючись на дану систему принципів і критеріїв, запропонувати зміст і структуру спецкурсу з фізики.

4. Виявити ефективні методи, форми і засоби навчання при викладанні спецкурсів з фізики.

5. Розробити комплекс завдань до різних форм навчальної діяльності (лекції, лабораторні чи практичні заняття, самостійна робота).

Побудова спецкурсів з використанням ЕОТ для студентів старших курсів – майбутніх вчителів фізики має відрізнитися від спецкурсів, призначених для студентів, що тільки починають навчання в університеті (студентів молодших курсів), і переслідувати додаткові цілі. Однією з основних задач цих спецкурсів, на наш погляд, повинна бути допомога студентам в синтезі знань з ІКТ, накопичених в результаті навчання багатьох дисциплін, в єдине цілісне утворення. Структурування системи знань повинно – в ідеалі – відбутися ще у процесі навчання у ВНЗ, оскільки багато випускників, надмірно захоплюючись і повністю занурюючись у практичну діяльність, часто – внаслідок браку часу, відсутності відповідного середовища і з ряду інших причин – віддаляються від теоретичних проблем. А це, в свою чергу, позначається і на якості їхньої конкретної результативної професійної діяльності.

Для успішного завершення навчання у ВНЗ, бажано, щоб студенти здійснили деякий «якісний» стрибок, який дозволив би їм інтегрувати інформацію про ІКТ, яку вони здобули з різних дисциплін (інформатика, математика, фізика, методика викладання фізики) в деяку єдину систему, взаємопов'язане і взаємообумовлене утворення. Безсумнівно, що межі між цими дисциплінами проведені досить умовно, і більшість дійсно важливих проблем (як практичних, так і теоретичних) неможливо вирішити в рамках однієї вузької галузі.

Один з можливих шляхів вирішення такого завдання – спроектувати різні знання та уміння, набуті в процесі навчання на певну проблемну область, що дає можливість їх зіставлення, «діалогу» між ними. Інформаційно-комунікаційні технології досить вдало виступають основою для цього, оскільки викликають інтерес представників найрізноманітніших галузей педагогічних наук і напрямів.

Особливості відібраного і структурованого навчального матеріалу створеного спецкурсу повинні дозволяти вирішувати такі завдання, які пов'язані з теоретичною, та з практичною підготовкою студентів-фізиків:

- сприяти формуванню у студентів розуміння внутрішньо-предметних зв'язків та міждисциплінарного характеру усіх розділів фізики;
- показати проблемний характер різних теорій і їх практичних наслідків, вразливі місця цих концепцій, що створює необхідність формування власного аргументованого погляду на проблему;
- сприяти знайомству студентів із сучасними засобами ІКТ та їх дидактичними можливостями використання у навчальному процесі на рівні вивчення курсу фізики у ЗНЗ та ВНЗ;
- звернути увагу студентів на зв'язок розглянутих у курсі фізики проблем доцільності та практичної необхідності використання ІКТ.

Спецкурси для старшокласників повинні відрізнятися ще однією особливістю – проблемністю викладу матеріалу не як системи ustalених фраз і шаблонних знань, а як процесу пошуку відповідей на конкретні запитання. За нашими спостереженнями, на молодших курсах такий підхід подачі матеріалу ще дещо ускладнює його опанування, в той час як старшокласники (особливо майбутні магістри) вже готові до самостійної дослідницької діяльності і можуть досить ефективно розв'язувати проблеми як теоретико-методологічного, так і експериментально-практичного характеру.

Даний підхід нами реалізовано в лабораторній роботі «Створення власного програмного забезпечення» у спецкурсі для студентів V курсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики» [5]. Метою даної роботи є повторити вимоги до організації фізичного експерименту, ергономічні вимоги до створення програмного забезпечення. На базі набутих знань з програмування з курсу «Інформатики» удосконалити уміння створювати власні програмні педагогічні засоби (ППЗ) навчання та контролю знань учнів. Для реалізації проекту ППЗ пропонується мова програмування на вибір студента (Delphi, Visual Basic, Macromedia Flash, Scratch, LabVIEW і т.п.)

Попередньо студентам пропонується проаналізувати 2-3 програмні засоби різних розробників програмного забезпечення з фізики з метою оцінки їхньої відповідності вимогам до ППЗ для запровадження у процесі вивчення курсу фізики в основній, старшій та вищій школі. Запропонувати блок-схему, опис та алгоритм створення власного ППЗ. Створити власний фрагмент програми на запропоновану тему або створити мультимедійну презентацію для демонстрації свого сценарію ППЗ. Запропонований ППЗ має містити інтерактивні елементи та передбачати зміну параметрів користувачем.

Керуючись загальними вимогами до складу програмно-педагогічного засобу повинні бути включені наступні компоненти:

1. Програма (сукупність програм) для ЕОТ, спрямована на досягнення заданих дидактичних цілей у процесі вивчення тієї або іншої теми чи розділу курсу фізики;
2. Комплект технічної і методичної документації з використання даної програми у навчальному процесі з фізики;
3. набір допоміжних засобів для використання створеного ППЗ (чи фрагменту) в навчальному процесі.

Навчальна програма реалізує ту методику навчання, яка закладена при її створенні. Визначити дидактичну ефективність розробленої навчальної програми можна лише на етапі її експлуатації в навчальному процесі.

Існують визначені вимоги, запропоновані до програмно-педагогічних засобів, серед яких виділяють такі: стійкість, корисність, простота, зрозумілість, керуваність, узгодженість, очевидність, гнучкість, надмірність, чутливість, слухняність.

Таким чином, студентам пропонується обґрунтувати дидактичну доцільність використання ПЗ навчального призначення. Передбачається, що студенти самостійно повинні дійти наступних висновків:

- використання в практиці навчання ПЗ навчального призначення доцільно орієнтувати на тренування засвоєваних умінь, навичок, на контроль результатів навчання, на використання ігрової компоненти у пізнавальній діяльності студентів;
- застосування програмних засобів і систем у навчальному процесі підвищує мотивацію навчання за рахунок надання можливості самостійного вибору режиму роботи з ПЗ, забезпечення різноманітних видів самостійної роботи, комп'ютерної візуалізації, використання ігрових ситуацій;
- реалізація в ПЗ навчального призначення можливостей сучасної комп'ютерної графіки, різноманітних засобів наочності формує і розвиває наочно-образний, наочно-дійовий вид мислення;
- виконання учнем експериментально-дослідницької діяльності, організованої за допомогою ПЗ, формує дослідницькі вміння, ініціює самостійне отримання знань;
- реалізація ідей алгоритмізації навчання в ПЗ навчального призначення ініціює навчання оптимальному пошуку

стратегії вирішення завдань певного класу, розвиває алгоритмічний, логічний стиль мислення.

Для повноцінного розуміння процесу планування власного ППЗ мультимедійна презентація запропонованого студентами сценарію програмного засобу повинна містити наступні пункти:

- тему, мету, завдання запропонованого ППЗ;
- варіанти використання (прив'язку до робочих програм та навчальних підручників);
- алгоритм, блок-схему роботи ППЗ;
- кілька ескізів «вікон» програми зі збереженням усіх ергономічних вимог до створення інтерфейсу навчального програмного засобу;
- фрагмент коду програми для виконання основного алгоритму;
- перелік можливих дій учнів під час роботи з програмним забезпеченням, що можуть викликати збій роботи програми (умовне альфа-тестування);

Студентам також пропонується визначити ряд переваг запропонованого програмного засобу в порівнянні з уже існуючими подібними ППЗ.

Саме практичне застосування набутих навичок роботи з ЕОТ є основою розробленого спецкурсу. Творчий підхід до виконання лабораторних робіт, а також свобода у виборі засобів реалізації поставленого завдання, керуючись засадами педагогічної синергетики, дає можливість ефективно організувати навчально-пізнавальну діяльність студентів в рамках даного спецкурсу.

**Висновки.** Таким чином, при відборі матеріалу акцент робиться не на обсязі інформації, а на зіставленні і аналізі теоретичних та експериментальних даних. Звичайно, в рамках одного спецкурсу важко (практично неможливо) вирішити всі поставлені завдання. Деякі з них видаються занадто глобальними (задачу інтеграції знань з ІКТ з фізики в рамках одного спецкурсу вирішити неможливо). Однак, ми впевнені, що узгоджена система подібних спецкурсів може сприяти серйозному просуванню в даному напрямку і забезпечити позитивну динаміку в подальшому розвитку методики навчання фізики у вищих навчальних закладах.

#### Список використаних джерел:

1. Закон України «Про вищу освіту» // Голос України. – 2002. – 5 березня.
2. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII.
3. Ткаченко А.В. Навчальний фізичний експеримент з оптики як засіб активізації пізнавальної діяльності студентів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / А. В. Ткаченко ; Кіровоград. держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. – Кіровоград, 2010. – 20 с.
4. Давыден А.А. Экспериментальные задачи как средство повышения уровня и качества знаний учащихся по физике : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Давыден Андрей Андреевич. – К., 1992. – 182 с.
5. Величко С.П. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики» : посібник для студентів фізико-математичного факультету / С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.В. Слободяник. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 176 с.
6. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі : посібник / авт. кол.: Ю.О. Жук, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов / за заг. ред. Ю.О. Жука. – К. : Педагогічна думка, 2011. – 152 с.
7. Соменко Д.В. Особливості організації та добору завдань до лабораторного практикуму «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики» / Д.В. Соменко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал – Суми : СумДПУ імені А.С.Макаренка. – 2012. – №5(23). – С. 145-150.
8. Соменко Д.В. Компетентнісний підхід у запровадженні спецкурсів для майбутніх учителів фізики / Д.В. Соменко // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2013. – Вип. 4. – Ч. 1. – С. 235-239.

Д. В. Соменко, С. П. Величко

*Кировоградский государственный педагогический университет  
имени Владимира Винниченко***МЕТОДИКА ВНЕДРЕНИЯ ИКТ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ПО ФИЗИКЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ**

Рассматриваются основные аспекты внедрения информационно-коммуникационных технологий в процесс обучения физике на старших курсах в педагогических университетах. Система таких спецкурсов по физике рассматривается как эффективно действующая система в подготовке высококвалифицированных специалистов, особенно отличается подготовку специалистов с высшим образованием именно для педагогической отрасли. Анализируется использование ИКТ-ориентированных спецкурсов по физике в педагогических университетах, раскрываются возможности выделения ряда основных положений как методологических основ, на основе которых указанная система выступает высокоэффективной в условиях целесообразного и рационального введения компьютерной техники и соответствующего программно педагогического обеспечения в учебный процесс. Оцениваются конкретные примеры спецкурсов и отдельных их составляющих (теоретической или экспериментальной) и форм проведения занятий и соответствующей их интеграции в целях развития фундаментальной физической подготовки будущего учителя физики.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, развитие познавательной активности, спецкурсы, физика, развитие физической подготовки.

D. V. Somenko, S. P. Velychko

*Kirovograd Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University***METHOD OF ICT IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN PHYSICS PEDAGOGICAL UNIVERSITY TO DEVELOP STUDENTS' COGNITIVE ACTIVITY**

The main aspects of the implementation of information and communication technology in teaching physics at the undergraduate teaching in universities. The system of courses in physics is considered as an effective system to train highly qualified specialists, particularly distinguishes the training of specialists with higher education is for educational field. We analyze the use of ICT oriented courses for physics teachers in universities, revealed the possibility of singling out a number of key provisions as methodological principles on which the said acts under conditions of highly reasoned and rational introduction of computer technology and the corresponding software educational software in the learning process. The concrete examples of the special courses and their separate constituents (theoretical or experimental) and forms of learning and proper integration in order to develop a fundamental physical training future teachers of physics.

**Key words:** information and communication technologies, the development of cognitive activity courses, physics, development of physical fitness.

*Отримано: 18.06.2014*

УДК 53:378.147

А. В. Ткаченко, Л. О. Кулик

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
e-mail: anna\_tkachenko7@mail.ru, kulyk\_l@mail.ru***СТВОРЕННЯ ДИДАКТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ОПТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВНЗ**

У статті аналізується проблема вдосконалення дидактичного забезпечення до лабораторного практикуму для студентів університетів. Представлено один із можливих шляхів сучасної організації навчально-пізнавальної діяльності студентів на пряму підготовки 6.040203 Фізика у ході підготовки та виконання ними лабораторного практикуму з оптики. Запропоновано комплексне методичне забезпечення до лабораторних робіт з геометричної оптики, хвильової оптики та фотометрії. Воно містить наступне змістове наповнення: назва роботи; мета роботи; прилади і матеріали; завдання: а) при домашній підготовці, б) при виконанні роботи; правила техніки безпеки; теоретичні відомості; детальний опис приладів та їх оптичні схеми; послідовність виконання роботи; запитання до самостійного контролю; тестові завдання для вхідного і підсумкового контролю знань студентів; рекомендована література.

**Ключові слова:** оптика, лабораторний практикум, дифракція світла, тестові завдання, вхідний контроль, підсумковий контроль.

**Постановка проблеми.** Лабораторний практикум з фізики є одним із ефективних видів навчального фізичного експерименту у фаховій підготовці студентів – фізиків. Виконуючи роботи практикуму, студенти мають можливість ознайомитися з сучасними фізичними приладами, їх будовою та принципом дії, перевірити теоретично встановлені закони, експериментально визначити певні фізичні константи і, що найголовніше, долучитися до наукового експериментування. Такий вид навчально-пізнавальної діяльності з фізики забезпечує самостійне оволодіння студентами методами, способами і технікою вимірювання фізичних величин, які використовуються у сучасній фізиці, уміннями і навичками роботи з приладами та устаткуванням і прийомами його використання на практиці, методами обробки результатів та аналізу похибок тощо. Як зазначає добре відомий і знаний в Україні та далеко за її межами науковець П.С. Атаманчук, ідеї якого ми цілком підтримуємо і використовуємо у власній професійній діяльності, «дуже важливо в підготовці майбутніх учителів забезпечення чіткої цілеспрямованості щодо суті, місця і компетентного коментування того чи іншого дослід, спостереження, трактування експериментальної задачі. Доцільно організовані лабораторні роботи активізують думку студента, привчають його самостійно моделювати конкретні педагогічні ситуації, пов'язані з навчальним експериментом» [1, с.16].

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз існуючих лабораторних практикумів [2, 3] з оптики та методичних інструкцій (до мікроскопа, цукрометра, зорової труби, рефрактометра,

лазерних установок) показав, що запропоновані в них методичні рекомендації є не досить повними, не зовсім відповідати наявним у лабораторії приладам і устаткуванню, не достатньо мірою висвітлюють мету і зміст лабораторної роботи, а також не містять завдань, які б уможлилювали здійснення вхідного і підсумкового контролю знань студентів до кожної лабораторної роботи.

**Мета статті** – запропонувати структуру методичного забезпечення лабораторного практикуму з оптики з метою ефективної сучасної організації навчально-пізнавальної діяльності студентів на пряму підготовки 6.040203 Фізика.

**Виклад основного матеріалу.** Навчальними планами підготовки бакалавра фізика на лабораторний практикум відводиться майже третина годин. Він є досить вагомою органічною складовою цього курсу. Зазвичай, до кожного розділу загального курсу фізики підбирається, з врахуванням можливостей матеріальної бази, цілей навчання та відведених годин, певна кількість лабораторних робіт. Бажано, щоб їх було не менше, ніж студентів, що одночасно працюють у лабораторії – це забезпечує самостійність досліджень, посилює відчуття відповідальності студента, заставляє його краще готуватися до роботи, вникати в суть фізичного дослідження. Така форма проведення лабораторного практикуму, на наш погляд, має і негативну сторону – це виконання частини робіт без прослуховування студентами лекційного курсу [4].

Тому нами було удосконалено методично-інструктивні матеріали до 15 робіт практикуму з оптики, які охоплюють

Д. В. Соменко, С. П. Величко

*Кировоградский государственный педагогический университет  
имени Владимира Винниченко***МЕТОДИКА ВНЕДРЕНИЯ ИКТ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ПО ФИЗИКЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ**

Рассматриваются основные аспекты внедрения информационно-коммуникационных технологий в процесс обучения физике на старших курсах в педагогических университетах. Система таких спецкурсов по физике рассматривается как эффективно действующая система в подготовке высококвалифицированных специалистов, особенно отличается подготовку специалистов с высшим образованием именно для педагогической отрасли. Анализируется использование ИКТ-ориентированных спецкурсов по физике в педагогических университетах, раскрываются возможности выделения ряда основных положений как методологических основ, на основе которых указанная система выступает высокоэффективной в условиях целесообразного и рационального введения компьютерной техники и соответствующего программно педагогического обеспечения в учебный процесс. Оцениваются конкретные примеры спецкурсов и отдельных их составляющих (теоретической или экспериментальной) и форм проведения занятий и соответствующей их интеграции в целях развития фундаментальной физической подготовки будущего учителя физики.

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии, развитие познавательной активности, спецкурсы, физика, развитие физической подготовки.

D. V. Somenko, S. P. Velychko

*Kirovograd Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University***METHOD OF ICT IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN PHYSICS PEDAGOGICAL UNIVERSITY TO DEVELOP STUDENTS' COGNITIVE ACTIVITY**

The main aspects of the implementation of information and communication technology in teaching physics at the undergraduate teaching in universities. The system of courses in physics is considered as an effective system to train highly qualified specialists, particularly distinguishes the training of specialists with higher education is for educational field. We analyze the use of ICT oriented courses for physics teachers in universities, revealed the possibility of singling out a number of key provisions as methodological principles on which the said acts under conditions of highly reasoned and rational introduction of computer technology and the corresponding software educational software in the learning process. The concrete examples of the special courses and their separate constituents (theoretical or experimental) and forms of learning and proper integration in order to develop a fundamental physical training future teachers of physics.

**Key words:** information and communication technologies, the development of cognitive activity courses, physics, development of physical fitness.

*Отримано: 18.06.2014*

УДК 53:378.147

А. В. Ткаченко, Л. О. Кулик

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
e-mail: anna\_tkachenko7@mail.ru, kulyk\_l@mail.ru***СТВОРЕННЯ ДИДАКТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ОПТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВНЗ**

У статті аналізується проблема вдосконалення дидактичного забезпечення до лабораторного практикуму для студентів університетів. Представлено один із можливих шляхів сучасної організації навчально-пізнавальної діяльності студентів на пряму підготовки 6.040203 Фізика у ході підготовки та виконання ними лабораторного практикуму з оптики. Запропоновано комплексне методичне забезпечення до лабораторних робіт з геометричної оптики, хвильової оптики та фотометрії. Воно містить наступне змістове наповнення: назва роботи; мета роботи; прилади і матеріали; завдання: а) при домашній підготовці, б) при виконанні роботи; правила техніки безпеки; теоретичні відомості; детальний опис приладів та їх оптичні схеми; послідовність виконання роботи; запитання до самостійного контролю; тестові завдання для вхідного і підсумкового контролю знань студентів; рекомендована література.

**Ключові слова:** оптика, лабораторний практикум, дифракція світла, тестові завдання, вхідний контроль, підсумковий контроль.

**Постановка проблеми.** Лабораторний практикум з фізики є одним із ефективних видів навчального фізичного експерименту у фаховій підготовці студентів – фізиків. Виконуючи роботи практикуму, студенти мають можливість ознайомитися з сучасними фізичними приладами, їх будовою та принципом дії, перевірити теоретично встановлені закони, експериментально визначити певні фізичні константи і, що найголовніше, долучитися до наукового експериментування. Такий вид навчально-пізнавальної діяльності з фізики забезпечує самостійне оволодіння студентами методами, способами і технікою вимірювання фізичних величин, які використовуються у сучасній фізиці, уміннями і навичками роботи з приладами та устаткуванням і прийомами його використання на практиці, методами обробки результатів та аналізу похибок тощо. Як зазначає добре відомий і знаний в Україні та далеко за її межами науковець П.С. Атаманчук, ідеї якого ми цілком підтримуємо і використовуємо у власній професійній діяльності, «дуже важливо в підготовці майбутніх учителів забезпечення чіткої цілеспрямованості щодо суті, місця і компетентного коментування того чи іншого досліду, спостереження, трактування експериментальної задачі. Доцільно організовані лабораторні роботи активізують думку студента, привчають його самостійно моделювати конкретні педагогічні ситуації, пов'язані з навчальним експериментом» [1, с.16].

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз існуючих лабораторних практикумів [2, 3] з оптики та методичних інструкцій (до мікроскопа, цукрометра, зорової труби, рефрактометра,

лазерних установок) показав, що запропоновані в них методичні рекомендації є не досить повними, не зовсім відповідати наявним у лабораторії приладам і устаткуванню, не достатньо мірою висвітлюють мету і зміст лабораторної роботи, а також не містять завдань, які б уможлилювали здійснення вхідного і підсумкового контролю знань студентів до кожної лабораторної роботи.

**Мета статті** – запропонувати структуру методичного забезпечення лабораторного практикуму з оптики з метою ефективної сучасної організації навчально-пізнавальної діяльності студентів на пряму підготовки 6.040203 Фізика.

**Виклад основного матеріалу.** Навчальними планами підготовки бакалавра фізика на лабораторний практикум відводиться майже третина годин. Він є досить вагомою органічною складовою цього курсу. Зазвичай, до кожного розділу загального курсу фізики підбирається, з врахуванням можливостей матеріальної бази, цілей навчання та відведених годин, певна кількість лабораторних робіт. Бажано, щоб їх було не менше, ніж студентів, що одночасно працюють у лабораторії – це забезпечує самостійність досліджень, посилює відчуття відповідальності студента, заставляє його краще готуватися до роботи, вникати в суть фізичного дослідження. Така форма проведення лабораторного практикуму, на наш погляд, має і негативну сторону – це виконання частини робіт без прослуховування студентами лекційного курсу [4].

Тому нами було удосконалено методично-інструктивні матеріали до 15 робіт практикуму з оптики, які охоплюють

хвильову (8 робіт) і геометричну оптику (6 робіт) та фотометрію (1 лабораторна робота). Їх основними структурними елементами є: назва роботи; мета роботи; прилади і матеріали; завдання: а) при домашній підготовці, б) при виконанні роботи; правила техніки безпеки; теоретичні відомості; послідовність виконання роботи; запитання до самостійного контролю; тестові завдання для вхідного і підсумкового контролю знань; рекомендована література.

Особливістю і відмінністю розроблених нами методичних матеріалів від існуючих є те, що вони адаптовані до умов лабораторії, в якій відбувається експериментування, кожна робота практикумі містить детальний опис експериментальної установки, принцип дії фізичних приладів і устаткування, що використовується; у значній мірі звертається увага на з'ясування саме фізичної суті досліджуваних явищ та законів; теоретичні відомості супроводжуються елементами історизму та тлумаченням іншомовних слів; значна увага приділена правилам техніки безпеки (наведено до кожної лабораторної роботи); подано орієнтовний перелік тестових завдань для вхідного і підсумкового контролю знань студентів.

Для вивчення дифракційних явищ розроблено методично-інструктивні матеріали до чотирьох лабораторних робіт:

1. Вивчення дифракції Фраунгофера від однієї щілини.
2. Вивчення дифракції Фраунгофера від двох щілин.
3. Дослідження дифракції світла за допомогою сітки Горяєва.
4. Вивчення дифракції Фраунгофера на ґратці.

Наведемо приклад дидактичного забезпечення до лабораторної роботи: «**Вивчення дифракції Фраунгофера від однієї щілини**»

*Мета роботи:* вивчити дифракційні явища в паралельних променях, що спостерігаються на щілині.

*Прилади і матеріали:* неон-гелієвий лазер, спектральна щілина, скляний матовий екран з поділками, фотореєстратор (фотодіод з електронним підсилювачем і мікроамперметром).

*Завдання:*

*а) при домашній підготовці:*

- за вказаною літературою вивчити явище дифракції на щілині;
- записати у робочий зошит необхідні теоретичні відомості, у тому числі і формулу дифракції від щілини;
- привести оптичну схему.

*б) при виконанні роботи:*

- відповідним чином розташувати прилади;
- виміряти темновий струм;
- побудувати графік розподілу інтенсивності у дифракційній картині, вважаючи інтенсивність пропорційною струму.

*Правила техніки безпеки:*

- не вмикайте і не вимикайте лазер самостійно – висока напруга!
- ні в якому разі не дивіться назустріч лазерному променю – можете пошкодити очі.

*Теоретичні відомості та опис установки*

Дифракція (лат. *diffraetus* – заломлений, розламаний) – явище відхилення хвиль або потоків мікрочастинок (електронів, протонів тощо) від прямолінійного поширення під час проходження поблизу перешкод. В оптиці під дифракцією розуміють огинання світлом перешкод (екранів, країв діафрагм та щілин), яке супроводжується просторовим перерозподілом інтенсивності світлових хвиль. Дифракція – одне із явищ, де на передній план постає хвильова природа світла і спостерігається тоді, коли розміри перешкод співрозмірні з довжиною світлової хвилі.

Перші спроби обґрунтування дифракції світла на основі його хвильової природи належать Томасу Юнгу (1773-1829). У своїй праці «Досліди і проблеми відносно звуку і світла» (1800 рік) Юнг виступив на захист хвильової теорії світла, проти корпускулярних поглядів Ньютона, висловив припущення щодо пояснення інтерференції та дифракції світла.

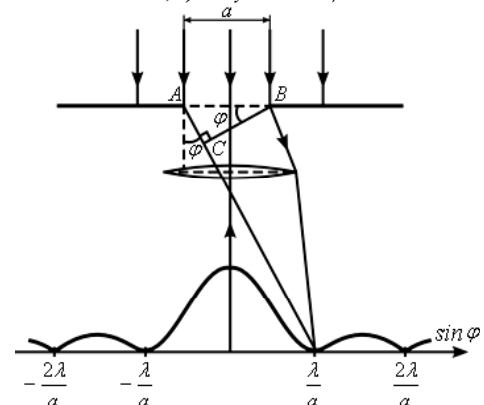
Подальший розвиток цих ідей належить Огюстену Жану Френелю (1788-1827), який у період з 1815 по 1818 рік розробив теорію дифракції світла. Пізніше, у 1882 році, Густав Роберт Кірхгоф (1824-1887) показав, що кожна задача дифракції розв'язується за допомогою рівнянь Максвелла, записаних відповідно до конкретних умов. Через складнощі, що виникають при визначенні граничних умов, розв'язати задачу щодо дифракції світла у загальному вигляді поки що не вдалося. Існують розв'язки лише для найпростіших ідеалізованих випадків. До них належить і задача дифракції на щілині.

В оптиці під щілиною розуміють дуже вузький прямокутний отвір, для якого відношення ширини до довжини має порядок  $10^{-3}$ . Зазвичай використовуються щілини шириною  $0,01 \div 0,02$  мм; якщо при цьому її довжина перевищує 1 см, то така щілина вважається безмежно довгою.

У даній роботі дослідження проводять зі щілиною, ширину якої можна змінювати у межах від 0 до 0,4 мм з точністю до 0,001 мм. Її зовнішній вигляд зображено на *рис. 1, а*).



*Рис. 1, а). Регульована щілина*



*Рис. 1, б). Розподіл інтенсивності світла у дифракційній картині*

Френель вивчав дифракцію хвиль, фронт яких сферичний. Це означає, що відстані від перешкоди (наприклад, щілини) до джерела світла і до екрана не дуже великі. Спостережувані при такому розміщенні приладів явища одержали назву дифракції Френеля.

Німецький фізик Йозеф Фраунгофер (1787-1826) здійснив у 1821-1822 роках дослідження дифракційних явищ для плоских хвиль. У його експериментах джерело світла знаходилося на значній відстані від перешкоди, світлові промені утворювали паралельний пучок. Тому одержувана картина називається дифракцією в паралельних променях або дифракція Фраунгофера. Саме такий тип дифракції широко застосовується на практиці. Метою даної роботи є вивчення дифракції від щілини якраз в паралельних променях. Це означає, що необхідно знайти розподіл інтенсивності світла у дифракційній картині в залежності від кута дифракції (*рис. 1, б*).

На вузьку щілину шириною  $a$  паралельно падає плоска світлова хвиля. У результаті її взаємодії зі щілиною відбувається дифракція, наслідком якої є симетричне (праворуч і ліворуч від щілини) утворення світлих і темних смуг – максимумів і мінімумів інтенсивності світла. Лінза дає їх різке зображення на екрані, що розміщений у фокальній площині лінзи. Якщо ширина щілини значно менша за відстань від щілини до екрана (саме це має місце у даній роботі), то дифракція Фраунгофера спостерігається і без лінзи.



Для з'ясування питання, у яких місцях екрана спостерігаються максимуми, а в яких мінімуми, розглянемо два паралельних променя, що рухаються від протилежних країв щілини і утворюють з нормаллю до неї кут  $\varphi$ . Проведемо перпендикулярно до цих променів площину  $BC$  і визначимо різницю ходу променів  $AC$ :  $AC = a \sin \varphi$ . Мінімуми інтенсивності будуть спостерігатися під кутами, які задовольняють рівність:

$$a \sin \varphi = m \lambda, \text{ де } m = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$$

Між цими мінімумами розміщені максимуми дифракційної картини. Із збільшенням кута  $\varphi$  інтенсивність максимумів швидко спадає. Співвідношення між інтенсивностями головного і побічними максимумами складає ряд  $1 : 0,045 : 0,016 : 0,008 \dots$ . Одним із завдань роботи є перевірка цих відношень.

Із формули  $a \sin \varphi = m \lambda$  можна визначити граничну кількість мінімумів  $m_{\max} \leq \frac{a}{\lambda}$ . Якщо  $a = \lambda$ , то на екрані буде спостерігатися лише один центральний максимум, що займає весь напівпростір. Із збільшенням ширини щілини кількість максимумів зростатиме, а відстань між ними зменшуватиметься. При  $a \gg \lambda$  на екрані спостерігатиметься різке зображення щілини, дифракційна картина зникне. Із цієї ж формули слідує, що, експериментуючи зі щілиною, краще користуватися червоним світлом – довгохвильові максимумами віддалені один від одного на більші відстані, ніж короткохвильові, що зручніше для аналізу дифракційної картини. Особливо доречним є застосування неон-гелієвого лазера ( $\lambda = 632,8$  нм).

Результати експериментів з лазером надзвичайно наочні, для їх здійснення не потрібні якісь особливі умови, відсутні певні обмеження відносно розмірів джерела світла і щілини, відстаней між приладами. Чітка дифракційна картина одержується і без лінзи. Такі експерименти легко відтворювати, вони зручні для аналізу. Для спостереження дифракції Фраунгофера пучок лазерного випромінювання використовується без будь-яких перетворень. Виходячи саме з цих переваг, у лабораторній роботі джерелом світла слугує неон-гелієвий лазер.

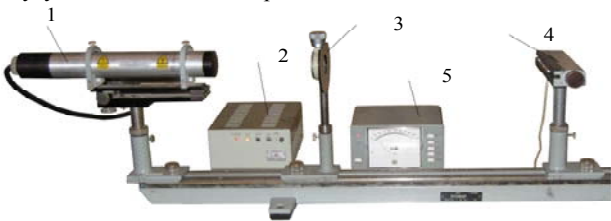


Рис. 2. Розташування приладів на оптичній лаві

На ньому: 1 – неон-гелієвий лазер, 2 – блок живлення лазера, 3 – щілина, 4 – фотореєстратор, 5 – мікроамперметр.



Рис. 3. Фотореєстратор

Важливим елементом експериментальної установки є фотореєстратор (рис. 3). До його складу входить шкала 1 з міліметровими поділками, вздовж якої може переміщатися за допомогою маховичка 2 вузька смужка 3 напівпровідникового фотоелемента. Електричний сигнал від фотоелемента, після підсилення, подається на мікроамперметр, який має декілька меж вимірювання.

#### Послідовність виконання роботи

1. Повністю закрити щілину.
2. Ввімкнути в електричну мережу лазер і мікроамперметр.
3. Поступово розкриваючи щілину, проаналізувати залежність від її ширини кількості максимумів, щільність їх розташування, інтенсивність максимумів.

4. Встановивши певну ширину щілини, за формулою  $m_{\max} \leq \frac{a}{\lambda}$  визначити теоретичну кількість максимумів, порівняти з експериментом. Досліди і підрахунки виконати для різних  $a$ .

5. Відрегулювати ширину щілини так, щоб протяжність центрального максимуму становила не менше 10 мм.

6. Обертаючи маховичок 2 (рис. 3), перемістити вузьку смужку фотореєстратора 3 у центральну частину головного максимуму.

7. Встановити найгрубішу межу вимірювань на мікроамперметрі.

8. Ввімкнути підсилення струму фотоелемента і, змінюючи чутливість мікроамперметра та переміщуючи фотореєстратор вздовж оптичної лави, домогтися майже максимального відхилення стрілки мікроамперметра.

9. Переміщуючи смужку приймача вздовж дифракційної картини, зняти через кожен міліметр покази мікроамперметра. Виміри провести декілька разів, усереднити результати і побудувати графік розподілу інтенсивності у дифракційній картині. Вважати, що інтенсивність пропорційна фотоструму.

10. Визначити відношення інтенсивностей центрального і побічних максимумів. Результати порівняти з теоретичними. Зробити висновки.

#### Література:

1. Кучерук І.М. Загальний курс фізики : Т.3.: Оптика. Квантова фізика І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук. – К. : Техніка, 2006. – 518 с. – С. 122-127.
2. Ландсберг Г.С. Оптика / Г.С. Ландсберг. – М. : Наука, 1976. – 926 с. – С. 172-179.
3. Методичні розробки до роботи.

#### Запитання для самоконтролю:

1. У чому полягає явище дифракції світла?
2. Сформулюйте принцип Гюйгенса–Френеля.
3. Що таке фронт хвилі?
4. Як розрізняють хвилі відносно їх фронту?
5. В чому суть розбиття Френелем фронту хвилі на зони?
6. Запишіть формулу дифракції світла від однієї щілини.
7. Намалюйте графік залежності інтенсивності світла від  $\sin \varphi$ .
8. Як змінюється дифракційна картина при зміні ширини щілини?
9. Як визначається найбільша кількість максимумів при заданій щілині?
10. Яка дифракційна картина спостерігається при ширині щілини рівній довжині хвилі?

#### Тестові завдання для вхідного контролю

1. Щілиною називається прямокутний отвір, у якому відношення довжини до ширини більше:

- а) 2; б) 10; в) 100; г) 1000.

2. Яке з нижче наведених тверджень є хибним?

Дифракція це:

- а) огинання світлом перешкод;  
б) заходження світла в область геометричної тіні;  
в) розкладання білого світла на кольори;  
г) відхилення хвильових рухів від законів геометричної оптики.

3. При якому розмірі перешкод дифракція світлових хвиль спостерігається найкраще?

- а) мікрометри; б) міліметри;  
в) сантиметри; г) дециметри.

4. Формула дифракції світла на щілині шириною  $a$  має вигляд?

- а)  $a \sin \varphi = m \frac{\lambda}{2}$ ; б)  $a \sin \varphi = 2m \frac{\lambda}{2}$ ;  
в)  $a \sin \varphi = (2m + 1) \frac{\lambda}{2}$ ; г)  $a \sin \varphi = (m + 1) \frac{\lambda}{2}$ .

5. Скільки максимумів буде спостерігатися у дифракційній картині, якщо ширина щілини рівна довжині світлової хвилі?

а) 0; б) 1; в) 2; г)  $\rightarrow \infty$ .

6. Під яким кутом буде спостерігатися у дифракційній картині від щілини перший мінімум, якщо ширина щілини удвічі більша довжини світлової хвилі?

а) 15°; б) 30°; в) 45°; г) 60°.

7. При ширині щілини, що значно перевищує довжину падаючої на неї світлової хвилі, кількість максимумів буде:

а) 0; б) 1; в) 2; г) значна кількість.

8. Яке з нижче наведених тверджень є хибним? Відносно фронту хвилі бувають:

а) гармонічні; б) плоскі; в) сферичні; г) циліндричні.

9. Чи зміниться дифракційна картина, якщо у даній роботі перпендикулярно першій щілині розмістити таку ж саму другу щілину?

а) не зміниться; б) дифракційна картина зникне; в) система максимумів і мінімумів повернеться на 90°; г) утворяться дві взаємно перпендикулярні системи максимумів і мінімумів.

10. Знайдіть повну відповідь на запитання: як зміниться дифракційна картина, якщо у даній роботі, не змінюючи ширину щілини і розташування приладів, гелій-неоновий лазер замінити іншим лазером, з меншою довжиною хвилі?

а) кількість максимумів зменшиться, відстані між ними збільшаться;  
б) кількість максимумів зросте, відстані між ними зменшаться;  
в) кількість максимумів і відстані між ними збільшаться;  
г) кількість максимумів і відстані між ними зменшаться.

*Тестові завдання для підсумкового контролю*

1. Дифракцією світла називається:

а) зміна напрямку світлових променів при переході з одного середовища в інше;  
б) огинання світлом перешкод;  
в) взаємне посилення чи послаблення двох світлових хвиль;  
г) розкладання сонячного світла в спектр.

2. Ширина щілини удвічі більша довжини світлової хвилі. Скільки максимумів буде спостерігатися у дифракційній картині?

а) 1; б) 2; в) 3; г)  $\rightarrow \infty$ .

3. Скільки максимумів буде спостерігатися у дифракційній картині, якщо ширина щілини удвічі менша довжини світлової хвилі?

а) 0; б) 1; в) 2; г)  $\rightarrow \infty$ .

4. Як змінюватиметься дифракційна картина від однієї щілини, якщо ширина щілини збільшуватиметься:

а) кількість максимумів і відстані між ними зменшуватимуться;  
б) кількість максимумів і відстані між ними збільшуватимуться;  
в) кількість максимумів зростатиме, відстані між ними зменшуватимуться;  
г) кількість максимумів зменшуватиметься, відстані між ними збільшуватимуться.

5. У формулі дифракції на щілині кут  $\varphi$  це:

а) кут падіння; б) кут ковзання;  
в) кут між нормаллю до щілини і напрямом на  $m$ -й мінімум;  
г) кут між нормаллю до щілини і напрямом на  $m$ -й максимум.

6. Яка з нижче наведених формул дає можливість визначити положення мінімумів освітленості при дифракції?

а)  $a \sin \varphi = m\lambda$  ( $m = 1, 2, 3, \dots$ );  
б)  $a \sin \varphi = (2m + 1) \frac{\lambda}{2}$  ( $m = 1, 2, 3, \dots$ );  
в)  $2d \sin \varphi = m\lambda$  ( $m = 1, 2, 3, \dots$ );  
г)  $d \sin \varphi = m\lambda$  ( $m = 0, 1, 2, 3, \dots$ ).

7. Під фронтом хвилі розуміють:

а) поверхню, всі точки якої коливаються з однаковою амплітудою;  
б) поверхню, всі точки якої коливаються з однаковою частотою;  
в) поверхню, всі точки якої коливаються в одній фазі;  
г) поверхню, всі точки якої рухаються в одному напрямку.

8. Який фронт хвилі має місце у даній роботі?

а) плоский; б) сферичний;  
в) циліндричний; г) еліптичний.

9. Відстані між сусідніми максимумами у дифракційній картині по мірі віддалення від центру:

а) не змінюються; б) зростають; в) зменшуються;  
г) спочатку збільшуються, далі залишаються незмінними.

10. При нормальному падінні світлової хвилі на щілину кількість мінімумів  $m$  визначається формулою:

а)  $m \geq \frac{a}{\lambda}$ ; б)  $m \leq \frac{a}{\lambda}$ ; в)  $m \geq \frac{\lambda}{a}$ ; г)  $m \leq \frac{\lambda}{a}$ ,

де  $a$  – ширина щілини, а  $\lambda$  – довжина світлової хвилі.

**Висновки.** Запропоновані нами методично-інструктивні матеріали були апробовані студентами фізичних, математичних і природничих спеціальностей Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького упродовж 2010-2014 років. Результати підсумкового семестрового контролю знань студентів з оптики засвідчили позитивні зміни в їх рівнях навчальних досягнень, що, у свою чергу, переконливо доводить ефективність розробленого авторами дидактичного забезпечення.

**Перспективи подальших досліджень.** Розробити індивідуальні завдання до лабораторних робіт з оптики з використанням елементів комп'ютерного моделювання експериментально одержаних фізичних закономірностей у ході виконання студентами лабораторного практикуму.

#### Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: [навч. посібник] / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. – 216 с.
- Горбачук І.Т. Загальна фізика. Лабораторний практикум / І.Т. Горбачук. – К.: Вища школа, 1992. – 512 с.
- Дуценко В.П. Фізичний практикум / В.П. Дуценко. – К.: Вища школа, 1984. – 256 с.
- Ткаченко А.В. Лабораторний практикум з оптики: навчально-методичний посібник для студентів фізичних спеціальностей / А.В. Ткаченко, О.І. Богатирьов. – Черкаси: Вид. від ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2011. – 144 с.

**А. В. Ткаченко, Л. А. Кулик**

*Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького*

#### СОЗДАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ ПО ОПТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

В статье проанализирована проблема усовершенствования методического обеспечения лабораторного практикума для студентов университетов и приведения его к современным требованиям и тенденциям развития национальной системы образования. Предложен один из возможных путей современной организации учебно-познавательной деятельности студентов физических специальностей университетов во время подготовки и выполнения лабораторных работ практикума по оптике. Представлено комплексное методическое обеспечение, разработанное авторами статьи, которое полностью охватывает лабораторные работы по геометрической и волновой оптике, а также по фотометрии. Оно содержит следующие ключевые элементы: название и цель работы, оборудование, задания для выполнения: а) при домашней подготовке к лабораторной работе, б) во время проведения эксперимента в лаборатории, правила техники безопасности, теоретические сведения, подробное описа-

ние приборов и их оптические схемы, последовательность выполнения работы, задания для самоконтроля, тестовые задания для входящего и итогового контроля знаний студентов, рекомендованная литература.

**Ключевые слова:** оптика, лабораторный практикум, дифракция света, тестовые задания, входящий контроль, итоговый контроль.

A. V. Tkachenko, L. O. Kulyk

*Cherkassy Bohdan Khmelnytsky National University*

#### **DIDACTIC SOFTWARE CREATION ON OPTICS LABORATORY PRACTICE FOR UNIVERSITY STUDENTS**

This article analyzes the problem of improving the didactic software for laboratory work for university students. One of

the possible ways of students' modern teaching and learning on speciality 6.040203 Physics in the preparation and laboratory work on optics performing is suggested in the article. A comprehensive methodological support for laboratory work in geometrical optics, wave optics and photometry is offered in the article. It contains the following content: work name; purpose of the work; equipment and tools; objectives: a) at home training, b) in the process of work performing; safety; theoretical information; detailed description of the devices and optical circuits; algorithm of work; question of self-control; tests for input and final control of knowledge; recommended literature.

**Key words:** optics, laboratory work, light diffraction, Fraunhofer's diffraction, tests, input and final control.

*Отримано: 15.09.2014*

УДК 371.314

**І. О. Яблочнікова**

*Вінницький фінансово-економічний університет,  
e-mail: vvkfek@mail.ru*

### **ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ-ФІНАНСИСТІВ**

Стаття присвячена висвітленню аспектів організації та реалізації діяльності у сфері вищої професійної освіти, зокрема у підготовці майбутніх магістрів з фінансів. Метою дослідження є оптимізація освітнього професійного середовища в Україні, що ґрунтується на науковому підході до тлумачення результативності й ефективності сукупності дій управлінців галузі освіти. Охарактеризовано перспективні напрями модернізації та концепцію розвитку освітньої галузі нашої держави взагалі та системи вищих навчальних закладів зокрема. Проаналізовано актуальні проблеми професійної підготовки у ВНЗ України, котрі пов'язані із впровадженням різного роду інновацій в освітній процес. Обґрунтовано важливість поміркованої корекції менеджменту освітніх процесів, а також окреслено шляхи модернізації вищої професійної освіти в галузі фінансів у світлі останніх новацій законодавства, що регламентує підготовку кадрів.

**Ключові слова:** вища професійна освіта, система освіти, освітнє професійне середовище, управління в освіті.

**Постановка проблеми.** Система вищої професійної освіти є невід'ємною частиною загальної сукупності соціально-економічних відносин у державі. Результат її функціонування визначає динаміку розвитку суспільства в цілому, у зв'язку із тим, що продукт цієї системи – фахівці з вищою освітою усіх галузей знань, стають повноцінними учасниками зазначених вище процесів, організуючи та реалізуючи їх на практиці.

Зокрема, від якості підготовки магістрів-фінансистів, які після закінчення навчання в університетах здійснюють практичну діяльність в банківській сфері, фінансово-кредитних установах, страхових компаніях, працюючи в органах податкової та митної служб, фінансових відділах та управліннях, інвестиційних компаніях тощо, залежить забезпечення усіх без винятку інституцій, як державних, так і приватних, одним із основних видів ресурсів – фінансовими ресурсами. Без них неможливо успішно реалізувати будь-які проекти (виробничі, економічні, соціальні, політичні, наукові, міжнародні й т. ін.).

Питанням організації професійної підготовки магістрів взагалі присвячено досить багато досліджень науковців-педагогів, як в Україні, так і за кордоном. Зокрема, в даному випадку потрібно назвати прізвища таких дослідників, як С. Армстронг, П. Атаманчук, В. Берека, Н. Бігем, С. Бурдіна, С. Вітвіцька, Г. Воронка, Р. Гейзерська, Б. Дональдсон, Ж. Керрол, Н. Нічкало, Г. Тарасенко, В. Третько, Р. Шаран, В. Шахов тощо.

Зазначено науковці розкрили у своїх публікаціях та дисертаційних дослідженнях низку аспектів, що стосуються професійної підготовки фахівців, як в гуманітарній, так і технічній та технологічній сферах діяльності. На жаль, поза їхньою увагою залишилися питання, щодо забезпечення професійного зростання економістів та фінансистів. В даній статті ми здійснимо спробу лише окреслити коло проблем, що стосуються підготовки магістрів-фінансистів.

**Метою даної статті** є авторське тлумачення низки організаційних аспектів професійної освіти в Україні, зокрема професійної підготовки магістрів-фінансистів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій з проблеми дослідження.** Системні дослідження наукової літератури, реалізовані нами у [1], свідчать про те, що проблемами фахової підготовки спеціалістів економічного профілю, в тому числі й фінансистів бакалаврів та магістрів, всій час опікувалось досить багато науковців-педагогів.

Так, дослідженню формування компетентності майбутніх економістів на засадах індивідуального підходу присвячено дослідження Л. Дибкової [2] та Р. Гейзерської [3]. Остання, зокрема, розглядає питання формування професійно значущих якостей майбутніх магістрів економічного профілю у процесі фахової підготовки.

Формуванню професійної компетенції студентів економічних спеціальностей присвячено праці І. Демури [4]. Також, питання підготовки майбутніх економістів за умов нових технологій навчання окреслено у роботі Ю. Деркач [5]. Однак, сутність та принципи підготовки саме фахівців фінансового профілю і нині залишаються не розкритими вітчизняними педагогами-дослідниками. Реально даної проблеми стосуються лише окремі публікації Г. Астапової та С. Пілецької, Д. Бабашева, О. Воронкової, А. Єпіфанова та інших. Крім того, наукові роботи зазначених авторів переважно спрямовані на розкриття проблем покращення фінансової освіти та перспективам її розвитку за умов євроінтеграції.

Питання підготовки фахівців з фінансів з урахуванням потреб ринку окреслено у дослідженні Г. Старостенко Р. Квасницької [6]. Застосування структурно-функціонального підходу до формування планів та програм ВНЗ для підготовки спеціалістів, як умови забезпечення конкурентоздатності національної системи освіти, висвітлює Л. Дмитриченко. Він зазначає, що спрогнозувати структуру попиту на висококваліфікованих працівників і розробити рекомендації щодо зміни навчальних програм дедалі стає досить складним завданням. Основні функції управління вищою освітою (як державною, так і приватною), виконуються не на належному рівні: існуюча структура спеціальностей не заповнює професійні ніші. Крім того, на його думку, необхідно оновлення структури й підвищення якості змісту навчальних програм з їх прив'язкою до пріоритетних напрямів розвитку вітчизняної економіки.

Одним з напрямів забезпечення високої якості підготовки фахівців в Університеті банківської справи Національного банку України, як зазначає І. Кравченко, було проведення експерименту, спрямованого на підготовку магістрів з урахуванням сучасних вимог та реальних потреб ринку праці. Серед основних завдань експерименту слід зазначити такі: посилення теоретичної та практичної підготовки студентів; створення можливостей для більш якісного оволодіння навичками виконання професійних функцій і

ние приборов и их оптические схемы, последовательность выполнения работы, задания для самоконтроля, тестовые задания для входящего и итогового контроля знаний студентов, рекомендованная литература.

**Ключевые слова:** оптика, лабораторный практикум, дифракция света, тестовые задания, входящий контроль, итоговый контроль.

A. V. Tkachenko, L. O. Kulyk

*Cherkassy Bohdan Khmelnytsky National University*

#### **DIDACTIC SOFTWARE CREATION ON OPTICS LABORATORY PRACTICE FOR UNIVERSITY STUDENTS**

This article analyzes the problem of improving the didactic software for laboratory work for university students. One of

the possible ways of students' modern teaching and learning on speciality 6.040203 Physics in the preparation and laboratory work on optics performing is suggested in the article. A comprehensive methodological support for laboratory work in geometrical optics, wave optics and photometry is offered in the article. It contains the following content: work name; purpose of the work; equipment and tools; objectives: a) at home training, b) in the process of work performing; safety; theoretical information; detailed description of the devices and optical circuits; algorithm of work; question of self-control; tests for input and final control of knowledge; recommended literature.

**Key words:** optics, laboratory work, light diffraction, Fraunhofer's diffraction, tests, input and final control.

*Отримано: 15.09.2014*

УДК 371.314

**І. О. Яблочнікова**

*Вінницький фінансово-економічний університет,  
e-mail: vvkfek@mail.ru*

### **ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ-ФІНАНСИСТІВ**

Стаття присвячена висвітленню аспектів організації та реалізації діяльності у сфері вищої професійної освіти, зокрема у підготовці майбутніх магістрів з фінансів. Метою дослідження є оптимізація освітнього професійного середовища в Україні, що ґрунтується на науковому підході до тлумачення результативності й ефективності сукупності дій управлінців галузі освіти. Охарактеризовано перспективні напрями модернізації та концепцію розвитку освітньої галузі нашої держави взагалі та системи вищих навчальних закладів зокрема. Проаналізовано актуальні проблеми професійної підготовки у ВНЗ України, котрі пов'язані із впровадженням різного роду інновацій в освітній процес. Обґрунтовано важливість поміркованої корекції менеджменту освітніх процесів, а також окреслено шляхи модернізації вищої професійної освіти в галузі фінансів у світлі останніх новацій законодавства, що регламентує підготовку кадрів.

**Ключові слова:** вища професійна освіта, система освіти, освітнє професійне середовище, управління в освіті.

**Постановка проблеми.** Система вищої професійної освіти є невід'ємною частиною загальної сукупності соціально-економічних відносин у державі. Результат її функціонування визначає динаміку розвитку суспільства в цілому, у зв'язку із тим, що продукт цієї системи – фахівці з вищою освітою усіх галузей знань, стають повноцінними учасниками зазначених вище процесів, організуючи та реалізуючи їх на практиці.

Зокрема, від якості підготовки магістрів-фінансистів, які після закінчення навчання в університетах здійснюють практичну діяльність в банківській сфері, фінансово-кредитних установах, страхових компаніях, працюючи в органах податкової та митної служб, фінансових відділах та управліннях, інвестиційних компаніях тощо, залежить забезпечення усіх без винятку інституцій, як державних, так і приватних, одним із основних видів ресурсів – фінансовими ресурсами. Без них неможливо успішно реалізувати будь-які проекти (виробничі, економічні, соціальні, політичні, наукові, міжнародні й т. ін.).

Питанням організації професійної підготовки магістрів взагалі присвячено досить багато досліджень науковців-педагогів, як в Україні, так і за кордоном. Зокрема, в даному випадку потрібно назвати прізвища таких дослідників, як С. Армстронг, П. Атаманчук, В. Берека, Н. Бігем, С. Бурдіна, С. Вітвіцька, Г. Воронка, Р. Гейзерська, Б. Дональдсон, Ж. Керрол, Н. Нічкало, Г. Тарасенко, В. Третько, Р. Шаран, В. Шахов тощо.

Зазначено науковці розкрили у своїх публікаціях та дисертаційних дослідженнях низку аспектів, що стосуються професійної підготовки фахівців, як в гуманітарній, так і технічній та технологічній сферах діяльності. На жаль, поза їхньою увагою залишилися питання, щодо забезпечення професійного зростання економістів та фінансистів. В даній статті ми здійснимо спробу лише окреслити коло проблем, що стосуються підготовки магістрів-фінансистів.

**Метою даної статті** є авторське тлумачення низки організаційних аспектів професійної освіти в Україні, зокрема професійної підготовки магістрів-фінансистів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій з проблеми дослідження.** Системні дослідження наукової літератури, реалізовані нами у [1], свідчать про те, що проблемами фахової підготовки спеціалістів економічного профілю, в тому числі й фінансистів бакалаврів та магістрів, всій час опікувалось досить багато науковців-педагогів.

Так, дослідженню формування компетентності майбутніх економістів на засадах індивідуального підходу присвячено дослідження Л. Дибкової [2] та Р. Гейзерської [3]. Остання, зокрема, розглядає питання формування професійно значущих якостей майбутніх магістрів економічного профілю у процесі фахової підготовки.

Формуванню професійної компетенції студентів економічних спеціальностей присвячено праці І. Демури [4]. Також, питання підготовки майбутніх економістів за умов нових технологій навчання окреслено у роботі Ю. Деркач [5]. Однак, сутність та принципи підготовки саме фахівців фінансового профілю і нині залишаються не розкритими вітчизняними педагогами-дослідниками. Реально даної проблеми стосуються лише окремі публікації Г. Астапової та С. Пілецької, Д. Бабашева, О. Воронкової, А. Єпіфанова та інших. Крім того, наукові роботи зазначених авторів переважно спрямовані на розкриття проблем покращення фінансової освіти та перспективам її розвитку за умов євроінтеграції.

Питання підготовки фахівців з фінансів з урахуванням потреб ринку окреслено у дослідженні Г. Старостенко Р. Квасницької [6]. Застосування структурно-функціонального підходу до формування планів та програм ВНЗ для підготовки спеціалістів, як умови забезпечення конкурентоздатності національної системи освіти, висвітлює Л. Дмитриченко. Він зазначає, що спрогнозувати структуру попиту на висококваліфікованих працівників і розробити рекомендації щодо зміни навчальних програм дедалі стає досить складним завданням. Основні функції управління вищою освітою (як державною, так і приватною), виконуються не на належному рівні: існуюча структура спеціальностей не заповнює професійні ніші. Крім того, на його думку, необхідно оновлення структури й підвищення якості змісту навчальних програм з їх прив'язкою до пріоритетних напрямів розвитку вітчизняної економіки.

Одним з напрямів забезпечення високої якості підготовки фахівців в Університеті банківської справи Національного банку України, як зазначає І. Кравченко, було проведення експерименту, спрямованого на підготовку магістрів з урахуванням сучасних вимог та реальних потреб ринку праці. Серед основних завдань експерименту слід зазначити такі: посилення теоретичної та практичної підготовки студентів; створення можливостей для більш якісного оволодіння навичками виконання професійних функцій і

розширення переліку типових завдань шляхом збільшення терміну практичного навчання; активізація творчої ініціативи студентів через подальший розвиток і впровадження в навчальний процес сучасних інтерактивних методів організації навчання тощо [7].

На жаль, зазначені вище дослідники не приділили достатньої уваги організаційним аспектам професійної підготовки майбутніх магістрів-фінансистів, розробленню методологічних основ формування їх професійної компетенції.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Система вищої освіти України в останні двадцять років весь час модернізується, трансформується, змінює орієнтири, структуру, інституціональні засади, організаційні механізми, форми реалізації навчальних процесів, вимоги щодо підтвердження навчальними закладами їх статусу та права здійснювати освітню діяльність тощо. Фактично кожні п'ять-шість років керівництвом освітньої галузі та провідними педагогами-дослідниками оголошується нова концепція розвитку освітньої галузі держави взагалі та системи вищих навчальних закладів зокрема, до втілення в життя якої прикладаються досить вагомі зусилля, котрі мають бути підкріплені відповідними фінансовими інвестиціями.

Такий безперервний рух в межах освітнього простору, що супроводжується зміною напрямку його вектору, фактично, дезорієнтує окремі структурні елементи системи освіти (зокрема інституції). Крім того, зазначені нами вище обставини призводять до ситуації, коли частина освітян, враховуючи попередній досвід здійснення діяльності та розуміючи невідворотність змін освітньої політики у майбутньому, в якості власного кредо визначає політику очікування й формального прийняття певних правил гри, без реалізації реальних кроків у напрямку задекларованих «топ-менеджерами» освітньої галузі орієнтирів.

Ситуація ускладнюється тим, що в освіті фактично сформовано прошарок педагогів-дослідників і педагогів-організаторів (менеджерів освітньої сфери), які із задоволенням приймають участь у різному роду обговореннях концепцій, проектів законів, змін стосовно освітніх стандартів (освітньо-професійних програм і освітньо-кваліфікаційних характеристик), ліцензійних й акредитаційних вимог, структурних новацій тощо. При цьому, для зазначених осіб не є головним результативність здійснення сукупності дій у межах реалізації обговорюваних ними концепцій і новацій, а безпосередньо сам безперервний процес так званої модернізації освітньої галузі.

Зрозуміло, що пошук нових форм, методів, технологій педагогічної діяльності є вкрай необхідним процесом, котрий у певній мірі забезпечує керовану еволюцію закладів освіти та галузі в цілому. Однак, на нашу думку, не потрібно при цьому втрачати відчуття міри, а також пам'ятати про те, що в першу чергу має бути успішно виконана основна функція педагогічного процесу – передача накопичених людством знань, практичних умінь і навичок наступним поколінням. І від того, наскільки успішно ця основна функція реалізується на практиці, настільки й є ефективною сукупність дій освітян, стосовно модернізації галузі, управління нею, формування орієнтирів та впровадження так званих інновацій.

Освіта є лише складовою частиною суспільства, а освітні процеси нерозривно пов'язані з усією сукупністю соціально-економічних процесів в державі. Попит, як відомо, породжує пропозицію, а тому для задоволення запитів частини освітянського загалу, що весь час потребує «участі у грі» щодо новацій, педагогами-науковцями було сформовано цілий напрямок в педагогічній науці – інноваційний менеджмент. Сутність даного напрямку, в основному, зводиться до реалізації наступної закономірності: «Чим більше різного роду інновацій упроваджується в практику функціонування установ освіти, тим більш очікуваним є позитивний результат їх освітньої діяльності».

Такий підхід до управління освітніми процесами скоріш нагадує принцип полювання на горобців за допомогою важкої артилерії. Мовляв, якщо з гармати здійснити постріл у зграю горобців, то обов'язково в одного із них можна влучити. Не потрібно забувати й про те, що по-перше, кожен

такий «постріл» (впровадження чергової інновації в освітню практику) передбачає відповідне фінансування або з боку держави, або ж приватними інвесторами. Особливо це є відчутним в економічному сенсі, якщо відповідна інновація поширюється на систему освіти в цілому.

Однак, державний бюджет ніколи не буває безмежним і невичерпним, а навпаки майже завжди є обмеженим. Це досить добре відомо фінансистам. Приватні ж інвестори, перед тим, як фінансувати будь-яку програму досить ретельно оцінюють її кінцеву ефективність (так звану рентабельність сукупності дій або ж окупність інвестицій), а також ступінь ризику прояву негативних наслідків таких інвестицій. По-друге, вагомою складовою системи освіти є окремі індивідууми та їх групи, кожен з яких має власні інтереси, очікування та потреби, котрі інколи не тільки слабо корелюють із загальними інтересами суспільства, а й взагалі є фактично протилежними.

Зазначених вище учасників освітніх процесів досить мало цікавить за допомогою впровадження яких саме інновацій будуть задоволені їхні очікування стосовно набуття комплексу професійних теоретичних знань, практичних умінь та навичок, котрі в подальшому сприятимуть їхньому професійному зростанню та забезпечать відповідний статус у суспільстві, чи взагалі такі інновації не будуть впроваджуватись. В даному випадку їхні міркування є подібним до міркувань приватних інвесторів. Як правило, вони готові приймати участь у будь-якій «педагогічній грі», аби кінцевий результат педагогічного процесу був би відповідним їхнім очікуванням.

У філософській науці є розділ, що присвячений аспектам взаємодійності змісту і форми. Протягом усієї історії розвитку цієї науки окремі дослідники вибудовуючи власні теорії доводили верховенство однієї з двох цих фундаментальних категорій. Однак, кінець-кінцем науковці прийшли до висновку щодо їх обов'язкової взаємної відповідності й обумовленості. Складається враження, що в останній час і педагогі-дослідники, і освітяни-управлінці, особливо «топ-менеджери» від освіти, захопилися саме інноваціями форм і залишили поза увагою оптимізацію змісту освітньої діяльності. В даному випадку термін «оптимізація» нами вжито свідомо, замість термінів «модернізація» або ж «перебудова».

Зокрема оптимізація передбачає досягнення певного оптимального рівня результативної ознаки деякого процесу (найкращого відповідно до обраного однозначно сформульованого критерію та актуального на певному проміжку часу) внаслідок здійснення відповідного впливу на систему (в нашому випадку освітню систему), шляхом зміни чисельних значень сукупності визначальних параметрів і характеристик. Тобто, головними тут є позитивні зрушення стосовно результату реалізації процесів функціонування освітньої системи, а не сам «рух» за ради руху, інновації лише заради інновацій.

Крім того, оптимізація в освіті має передбачати ретельне встановлення основних факторів впливу на динаміку змін результату, а також принципів і реальних можливостей організації відповідного прогнозованого впливу на нього. Формалізація взаємного зв'язку результату і факторів, що його обумовлюють, дозволяє сформувати так звану цільову функцію, котра достатньо детерміновано визначає весь хід процесу керування змін в освіті.

Оптимізація в якості обов'язкової умови успішної реалізації так званої цільової функції системи визначає адекватне формулювання умов і врахування реально існуючих обмежень процесу запланованих результативних змін. Так, однією з важливих й визначальних умов здійснення позитивних зрушень в освітній сфері є необхідне фінансування низки програм, котрі на думку освітян можуть забезпечити відповідний розвиток освітньої галузі. Можна досить багато говорити про модернізацію й впровадження інновацій, однак якщо зазначені теоретичні новації не є обґрунтованими економічно і не підкріплені фінансовими ресурсами, успіху очікувати не слід. Це також досить добре відомо фінансистам.

Також, якщо вища освіта в державі отримує від системи загальноосвітніх і середніх професійних закладів «некондицію» (абітурієнтів, знання яких не дозволяють без додаткового їх доведення до певного рівня забезпечити кінцевий якісний результат, а саме – випускників, що мають високий

рівень фахових знань та професійних практичних умінь і навичок), то виникає додаткова умова успішного функціонування вишів, котра передбачає відповідне відволікання уваги викладачів від виконання їх безпосередніх функцій в межах програми професійної підготовки майбутніх фахівців у відповідній галузі знань. Або ж потрібно фінансувати проведення додаткових занять, розширюючи штат викладачів, що в умовах економічної кризи є досить проблематичним.

Витрачаючи час та інші ресурси, в тому числі й фінансові, на таку «доводку до кондиції» базових знань переважної більшості студентів, особливо першого та другого курсів, викладачі вишів приділяють менше уваги організації навчального процесу з професійних дисциплін, практичній підготовці, а в наслідок цього фактично втрачається загальна якість. Компенсувати зазначені втрати неможливо лише введенням низки інновацій чи за рахунок реалізації певних організаційних та інституційних змін. Корекції потребує саме зміст усіх стадій освітнього процесу, який є неперервним, у зв'язку із тим, що людина навчається протягом усього її життя, принаймні в межах продуктивної його частини.

Таким чином, проблеми, що існують у вищій професійній освіті, потрібно вирішувати не за рахунок модернізації форм, а шляхом оптимізації змісту усіх без виключення навчальних процесів на всіх рівнях освітньої ієрархії в державі, а також забезпечуючи відповідні умови їх реалізації, в першу чергу економічні.

Підготовка магістрів-фінансистів взагалі потребує особливої уваги. Фінансова система держави не пробачає помилок окремих фахівців, а їх певні непрофесійні рішення досить часто негативно відбиваються на рівні життя населення усієї країни. Від якості професійної підготовки лікаря залежить, буде жити конкретна людина чи ні, а від того, якими знаннями та практичними навичками володіє той чи інший фінансист, подекуди залежить, як саме будуть жити протягом досить довгого періоду часу сотні і тисячі громадян України.

Визначати й формулювати вимоги стосовно підготовки магістрів-фінансистів мають не менеджери освітньої сфери, керуючись власним розумінням поточної ситуації та бажанням впроваджувати будь-які інновації, а представники «ключових гравців» фінансового ринку, фінансово-кредитних установ, виробничих і комерційних підприємств, установ та інвестиційних фондів тощо. Саме вони, як ніхто інший, відчувають на власному досвіді «провали» у освітньо-професійних програмах та вади фахової підготовки випускників вишів. І саме вони згодом прикладають зусиль для ліквідації прогалин у системі знань фінансистів, інвестуючи в ці процеси власні кошти.

Тут має спрацювати проста схема розуміння ситуації замовником освітніх послуг і його вимоги до сукупності знань, умінь та навичок випускників – освітньо-професійна програма підготовки магістрів-фінансистів та ефективна організація навчального процесу у спеціалізованому виші.

**Висновки.** Освітням є сенс зрозуміти просту істину – час функціонування адміністративно-командної системи, в тому числі й в освіті, минув. Готувати фахівців відповідно до плану, що не корелює з потребами та запитамі ринку праці і системи соціально-економічних відносин, є марно-трактом часу та фінансових ресурсів.

#### Список використаних джерел:

1. Теоретико-методологічні засади модернізації змісту гуманітарної освіти у вищій школі України : монографія / [К.С. Балабанова, Н.М. Дем'яненко, Н.О. Дівінська та ін.] ; за заг. ред. Г.В. Онкович. – К. : Педагогічна думка, 2013. – С. 22-41.
2. Дибкова Л.М. Індивідуальний підхід у формуванні професійної компетентності майбутніх економістів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Дибкова Людмила Миколаївна. – К., 2006. – 227 с.
3. Гейзерська Р.А. Формування професійно-значущих якостей майбутніх магістрів економічного профілю у процесі фахової підготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Гейзерська Раїса Анатоліївна. – Донецьк, 2008. – 254 с.

4. Демура І.В. Формування професійної компетентності студентів економічних спеціальностей у процесі фахової підготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / І.В. Демура. – К., 2010. – 20 с.
5. Деркач Ю.В. Підготовка майбутніх економістів за умов нових технологій навчання / Ю.В. Деркач // Наук.-метод. зб. Інституту інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. – К., 2010. – Вип. 61. – С. 87-91.
6. Старостенко Г.Г. Питання підготовки фахівців з фінансів за сучасних потреб ринку / Г.Г. Старостенко, Р.С. Квасницька // Бюджетно-податкові чинники активізації розвитку фінансових ринків та фінансового посередництва : матеріали науково-практичної конференції. – Ірпінь : НУ ДПС України, 2008. – С. 586-589.
7. Кравченко І.С. Експеримент у підготовці магістрів фінансово-кредитного профілю / І.С. Кравченко // Фінансова освіта: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку [Текст] : збірник матеріалів Міжнародної навчально-методичної конференції (м. Севастополь, 29-30 квітня 2010 р.) / Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». – Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2010. – С.150-153.

**И. О. Яблочникова**

*Винницький фінансово-економічний університет*

#### ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ-ФИНАНСИСТОВ

Статья посвящена аспектам организации и реализации деятельности в сфере высшего профессионального образования, в частности в подготовке будущих магистров-финансистов. Цель исследования – оптимизация профессиональной среды в Украине, основанная на научном подходе к трактовке результативности и эффективности совокупности действий управленцев в сфере образования. Охарактеризовано перспективные направления и концепцию развития образовательной сферы нашего государства в целом и системы высших учебных заведений в частности. Проанализировано актуальные проблемы профессиональной подготовки в вузах Украины, которые связаны с внедрением различного рода инноваций в образовательный процесс. Обосновано важность глубоко обдуманного корректирования менеджмента образовательных процессов. Намечены пути модернизации высшего профессионального образования в области финансов в русле последних новаций законодательства, регламентирующего подготовку кадров.

**Ключевые слова:** высшее профессиональное образование, система образования, образовательная профессиональная среда, управление в сфере образования.

**I. O. Yablochnikova**

*Vinnitsa Financial University of Economics*

#### ORGANIZATIONAL ASPECTS OF TRAINING MASTER-FINANCIERS

Article is devoted to aspects of the organization and realization of activity in sphere of the supreme vocational training, in particular in preparation of the future masters-financiers. The purpose of research – optimization of the professional environment in Ukraine, based on the scientific approach to understanding of a result and efficiency of actions of managers in sphere of education. Besides it is characterized perspective directions and the concept of development of educational sphere of our state as a whole and systems of universities in particular. By us it is analysed actual problems of vocational training at universities of Ukraine which are connected to introduction of a various sort of innovations in educational process. Also it is proved importance of the weighed correcting of management by educational processes. Ways of modernization of the supreme vocational training are planned in the field of the finance, according to last innovations of the legislation regulating a professional training.

**Key words:** higher professional education, system of education, educational professional environment, management, is in education.

*Отримано: 25.09.2014*

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРЕДМЕТІВ

УДК 378.147

І. О. Бардус

*Бердянський державний педагогічний університет  
e-mail: bardirina84@mail.ru*

### УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ В УМОВАХ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ

Стаття присвячена пошуку шляхів удосконалення змісту навчання курсу фізики, які б сприяли формуванню професійної компетентності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю. Висвітлені вимоги щодо змісту навчання фізики, які обумовлюють ефективне формування предметно-професійної компетентності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю. Описано роль міжпредметних зв'язків фізики та спеціальних дисциплін за видами професійної діяльності при формуванні професійної компетентності студентів. Визначений зміст навчання фізики для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю. Показано зв'язки фізики та спеціальних дисциплін за видами та функціями професійної діяльності. Наведено перелік професійно важливих тем та прикладів застосування фізичних законів і явищ в комп'ютерній техніці та мережах для майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

**Ключові слова:** зміст навчання, компетентнісний підхід, фізика, інженер-педагог, міжпредметні зв'язки.

**Постановка проблеми.** У наш час успіхи фундаментальних фізичних досліджень, потреби виробництва в модернізації технологічних процесів, непинно зростаюча роль нанотехнологій у найрізноманітніших галузях виробництва призвели до необхідності перегляду змісту навчальної програми з фізики. Особливого значення оновлення змісту навчання фізики набуває при підготовці майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, оскільки фізика є базовою дисципліною в освітньому процесі при підготовці фахівців технічного та комп'ютерного профілю. Розуміння фізичних явищ і фундаментальних законів, що їх пояснюють, становить не тільки основу для оволодіння надалі спеціальними дисциплінами, але й сприяє інтелектуальному та духовному розвитку студентів. Проте, з моменту відкриття інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю у вищих навчальних закладах програма курсу фізики практично не зазнавала змін.

В умовах компетентнісного підходу навчання фізики повинно бути орієнтоване на цілеспрямовану підготовку студентів застосувати набуту систему знань і вмінь у майбутній професійній діяльності, тобто навчання фізики інженерів-педагогів комп'ютерного профілю має бути професійно спрямованим. У світлі професійної спрямованості навчання постає проблема визначення його змісту, який би відображав не тільки основні фундаментальні теорії та методологію науки, а й підкреслював їх вияв у професійній діяльності майбутнього фахівця.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Питання щодо професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів розкрито в працях Р. Горбатюка, Е. Зеєра, І. Зимньої, О. Коваленко, Л. Тархан та ін.

Проблема професійного спрямування фундаментальних дисциплін була предметом дослідження багатьох науковців. Зокрема навчання фізики студентів різних спеціальностей досліджували: П. Агаманчук, Л. Благодаренко, І. Богданов, Г. Бушок, А. Касперський, В. Лапінський, М. Мартинюк, М. Махмутов, В. Сергієнко, Л. Сергієнко, Н. Стучинська, В. Шарко, М. Шут та ін. Однак питання вдосконалення змісту навчання фізики у вищих закладах освіти з інженерно-педагогічними спеціальностями комп'ютерного профілю на сучасному етапі залишаються недостатньо висвітленими.

**Метою статті** є пошук шляхів удосконалення змісту навчання фізики, які б сприяли формуванню професійної компетентності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю.

**Виклад основного матеріалу.** В умовах компетентнісного підходу, метою навчання фізики студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю є формування предметно-професійних компетенцій, необхідних для успішного виконання функцій професійної діяльності. Предметно-професійна компетенція студентів передбачає сформовані знання, вміння, навички з навчального предмету та здатність їх застосування у фаховій діяльності. Під здатністю застосування знань і вмінь з фізики у фаховій діяльності ми розуміємо володіння специфічними прийомами та методами розумової діяльності, необхідними для успішного оволодіння теоретичним та практичним фаховозначимим матеріалом із фізики.

У контексті цього підходу до вивчення фізики змінюються завдання викладача з планування пізнавальної діяльності студентів з навчальної дисципліни, які раніше зводилися до накопичення знань, формування вмінь і навичок. Стає актуальним створення умов для пізнання кожним студентом себе як суб'єкта життєдіяльності, збагачення досвіду зі спілкування людей в рамках різних соціальних груп, навчання кваліфіковано здійснювати різні види діяльності, зокрема й пізнавальну [6].

Нами на основі досліджень З. Бахадірової [2] та В. Копетчук [4] визначено вимоги щодо змісту навчання фізики, які обумовлюють ефективне формування предметно-професійної компетентності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю.

До першої вимоги ми віднесли те, що зміст навчальної дисципліни повинен відповідати рівневі розвитку науки. На нашу думку, успішна підготовка фахівців у галузі комп'ютерних технологій та систем потребує постійного оновлення курсу фізики. Стрімкий розвиток науки і техніки актуалізує проблему відбору навчального матеріалу та оновлення його змісту. Ця важлива вимога добору навчального матеріалу відбиває умову підготовки кваліфікованого, конкурентно спроможного фахівця з розвиненим світоглядом, здатного до самостійного набуття нових знань та саморозвитку. Навчальний матеріал з фізики для студентів інженерно-педагогічних спе-

ціальностей комп'ютерного профілю має відображати нові досягнення у таких головних напрямках науково-технічного прогресу, як розвиток електронної та мікропроцесорної техніки, робототехніки, радіоелектроніки та нових засобів зв'язку, ядерної енергетики, лазерної техніки, нелінійної оптики та голографії, волоконної оптики, інфрачервоної спектроскопії та оптичних перетворювачів, надпровідності, зокрема високотемпературної, нанотехнологій тощо.

Другою вимогою до змісту навчання фізики є професійна спрямованість, зв'язок з обраною професією, із кваліфікаційною характеристикою майбутнього фахівця. Як показали результати нашого дослідження [1], низький рівень навчальної мотивації до вивчення фізики пов'язаний із недостатнім розумінням студентами ролі фізики як науки в розвитку комп'ютерної техніки, а як наслідок – у процесі підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Ми переконані, що при викладі навчального матеріалу необхідно обов'язково наводити приклади застосування фізичних законів та явищ при розробці комп'ютерної техніки та побудові комп'ютерних мереж.

Ми погоджуємося з думкою В. Сергієнка [5], що фаховий матеріал потрібно підбирати таким чином, щоб він чітко ілюстрував закони загальної фізики, тобто давав найбільш яскраву картину застосування того чи іншого закону або явища, вияву його в комп'ютерній техніці. Крім того, приклад не повинен перекривати матеріал курсу загальної фізики, віс має бути допоміжною ланкою при поясненні певного явища, закону фізики, тобто прикладний матеріал повинен бути тісно пов'язаний з фізичними теоріями.

Наступною найважливішою вимогою до змісту навчання фізики в умовах компетентнісного підходу є застосування міжпредметних зв'язків курсу фізики і дисциплін професійно орієнтованого циклу. Зміст курсу фізики повинен відігравати роль фундаментальної бази, без якої неможлива успішна діяльність інженера-педагога будь-якого профілю. Визначити зміст прикладних питань курсу можна, виходячи з аналізу міжпредметних зв'язків фізики й спеціальних дисциплін.

У ході аналізу освітньо-професійних та навчальних програм підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю нами виділено

перелік навчальних дисциплін циклу професійної і практичної підготовки, які спираються на поняття та закони з фізики: «Елементи та пристрої обчислювальної техніки», «Комп'ютерні мережі», «Електротехніка», «Технічна механіка», «Цифрова техніка», «Теорія інформації та кодування», «Теорія управління та інформаційні системи», «Комп'ютерна електроніка», «Стандартизація та техніка вимірювань», «Теорія цифрової обробки сигналів» та інші. Враховуючи міжпредметні зв'язки, нами визначено наступний зміст курсу фізики для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю: Змістовий модуль 1. «Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка» – Елементи кінематики, Динаміка матеріальної точки, Робота та енергія, Елементи спеціальної теорії відносності, Механіка твердого тіла, Елементи механіки суцільних середовищ, Основні закони молекулярно-кінетичної теорії, Явища переносу, Рівноважні статистичні розподіли, Закони термодинаміки, Реальні гази, речовини та тверді тіла; Змістовий модуль 2. «Електрика та магнетизм» – Електростатика, Постійний електричний струм, Електричний струм в металах, вакуумі та газах, Магнітне поле, Електромагнітна індукція, Магнітні властивості речовини, Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля, Механічні та електромагнітні коливання, Хвильові процеси та електромагнітні хвилі; Змістовий модуль 3. «Оптика. Квантова та ядерна фізика» – Хвильова оптика, Теплове випромінювання, Квантова природа випромінювання, корпускулярно-хвильовий дуалізм світла, Корпускулярно-хвильовий дуалізм матерії та атом Бора, Елементи квантової механіки, Елементи квантової статистики та фізики твердого тіла, Елементи фізики атомного ядра, Фізичні основи побудови ядерної енергетики, Фундаментальні взаємодії та класифікація елементарних частинок, Основні проблеми сучасної фізики.

Як ми вже зазначали, в умовах компетентнісного підходу важливо навчити студентів виконувати певні види майбутньої професійної діяльності. Аналіз різних видів професійної діяльності інженера-педагога показав наявність у них однакових компонентів (операційних функцій): проектувальних, технологічних, дослідницьких, аналітичних [1]. На основі порівняльного аналізу навчальної діяльності студентів під час

розв'язування задач і виконання лабораторних робіт з фізики ми виділили такі її види, які відповідають професійній діяльності інженера-педагога комп'ютерного профілю:

✓ *проектна* (проекування етапів проведення експерименту, добір необхідного обладнання, оформлення звітів з лабораторних робіт, складання плану розв'язання задачі), яка може бути покладена в основу діяльності інженера-педагога щодо проведення розрахунків, складання специфікації спроектованого обладнання, оформлення проектно-ної документації, розробки схем, креслень, приладів, проектування алгоритму діяльності оператора, планування навчального процесу, змісту навчального матеріалу, комп'ютерних засобів навчання;

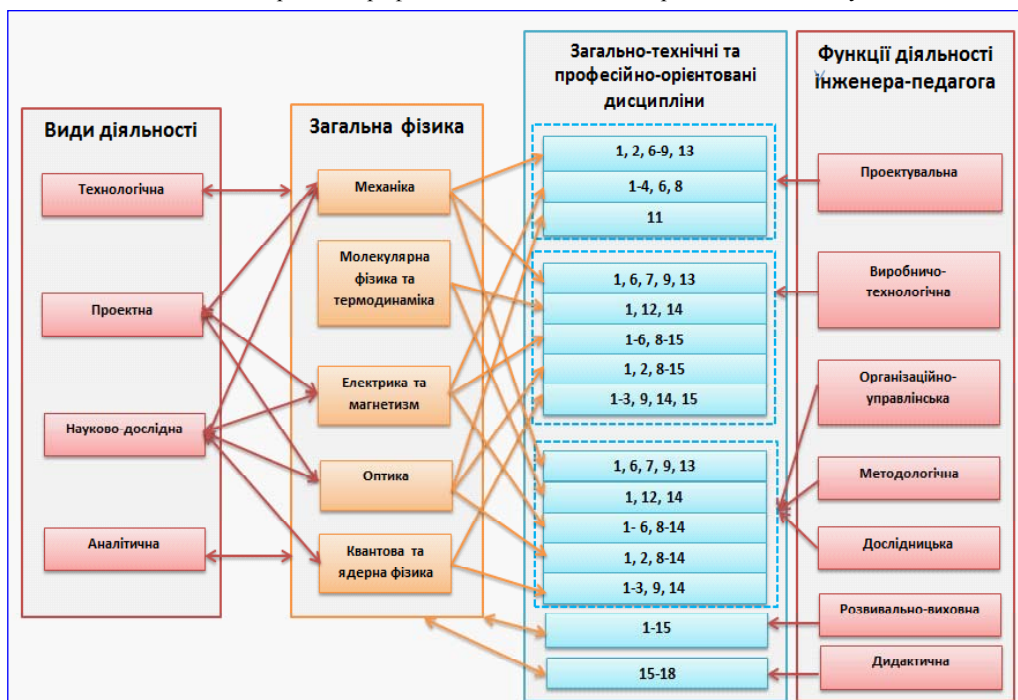


Рис. 1. Міжпредметні зв'язки фізики та загально-технічних і професійно орієнтованих навчальних дисциплін за функціями та видами діяльності інженера-педагога комп'ютерного профілю:

1 – Елементи та пристрої обчислювальної техніки; 2 – Комп'ютерні мережі; 3 – Цифрова техніка; 4 – Комп'ютерна електроніка; 5 – Теорія інформації; 6 – Електротехніка; 7 – Технічна механіка; 8 – Проектування та експлуатація інформаційних систем; 9 – Стандартизація та техніка вимірювань; 10 – Теорія цифрової обробки сигналів; 11 – Ергономічні вимоги до застосування НІТ; 12 – Основи охорони праці; 13 – Технологічні основи машинобудування; 14 – Матеріалознавство та матеріали в МБ; 15 – Технічні засоби навчання; 16 – Комп'ютерні технології у навчальному процесі; 17 – МПН: дидактичне проектування; 18 – Основи інженерно-педагогічної творчості



**Перелік професійно важливих тем з фізики для майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю**

✓ *технологічна* (експлуатація лабораторного обладнання), що відповідає професійній діяльності з експлуатації, ремонту та модернізації комп'ютерної техніки, периферійних пристроїв та мереж;

✓ *науково-дослідна* (проведення експерименту, здійснення вимірювань, проведення розрахунків, розв'язання задач), що є основою діяльності інженера-педагога з випробування обладнання та нових програмно-апаратних засобів, дослідження та вдосконалення великих систем обробки і зберігання даних, дослідження педагогічних умов підготовки кваліфікованих працівників;

✓ *аналітична* (математична обробка, аналіз результатів експерименту та розв'язку задачі, перевірка їх достовірності), що може бути покладена в основу такої діяльності інженера-педагога, як: аналіз можливостей мережевих ресурсів і режимів роботи, формування вимог до технологій та методик виконання робіт, розробка методики навчання персоналу на підприємстві та закладах освіти, аналіз етапу навчального процесу, прогнозування і корекція результатів навчання тощо.

Розділи фізики	Приклади застосування фізичних законів та явищ в комп'ютерній техніці та мережах
<i>Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка</i>	
Кінематика. Динаміка	Обертові механізми CD-приводу, вінчестеру, принтерів, сканерів, комп'ютерної миші.
Теплопровідність	Системи відводу теплоти від радіо елементів блоку живлення, процесору, відео карти, радіатори на материнській платі.
Монокристали і полікристали	Застосування рідких кристалів у різного роду керованих екранах та оптичних зав'язках. Використання кристалів в якості тепловідводної підкладки в напівпровідникових електронних мікросхемах.
Полімери	Використання полімерів в якості покриття екранів комп'ютерних моніторів, сенсорних датчиків, в акумуляторних батареях.
Механічні коливання	Принцип роботи комп'ютерних мереж, комп'ютерної миші. Принцип запису звукової інформації.
<i>Електрика та магнетизм</i>	
Речовина в електричному полі	Використання явища електростатики в вузлах та блоках комп'ютерної техніки, в лазерних принтерах і ксероксах при одержанні зображення на фото барабані та на папері. Використання конденсаторів і діелектриків в вузлах та блоках комп'ютерної техніки.
Постійний електричний струм	Основи побудови печатних плат блоку живлення, материнської плати та інших блоків комп'ютерної техніки. Нагрівання електричного дроту та кабелю при проходженні по ньому електричного струму. Принцип роботи моніторів з електронно-променевою трубкою.
Магнітне поле	Принцип магнітного запису електричних сигналів на магнітний носій. Вплив магнітного поля коло моніторів та кабелів на користувача ПЕОМ.
Електромагнітна індукція	Побудова та принцип роботи блоків живлення комп'ютерної техніки.
Електромагнітні коливання	Принцип роботи комп'ютерних мереж, комп'ютерної миші, бездротової мережі WiFi.
Механічні та електромагнітні хвилі	Принцип роботи радіо миші, бездротової мережі WiFi. Передача інформації по комп'ютерним мережам. Вплив електромагнітного випромінювання моніторів на користувача ПЕОМ. Розташування дисплеїв при вимірюванні електромагнітного випромінювання.
<i>Оптика. Квантова та ядерна фізика</i>	
Властивості світлових хвиль. Геометрична оптика. Інтерференція світла	Принцип роботи оптоволоконних комп'ютерних мереж, комп'ютерних маніпуляторів, периферійних пристроїв (сканерів та принтерів). Принцип отримання зображення в моніторах.
Дифракція світла. Поляризаційні явища	Принцип роботи оптоволоконних комп'ютерних мереж, комп'ютерних маніпуляторів, периферійних пристроїв (сканерів та принтерів). Принцип отримання зображення в моніторах.
Основи зонної теорії	Квантовий комп'ютер.
Контактні і термоелектричні явища	Елементна база ЕОМ.
Лазери. Фізичні основи функціонування систем автоматизації та обчислювальної техніки	Використання лазерів в CD-приводі, вінчестері, мишках, принтерах, сканерах та інших периферійних пристроях та мережах. Використання та принцип роботи сенсорних датчиків.
Сучасна фізична картина світу	Перспективи вдосконалення комп'ютерних технологій в умовах розвитку нанотехнологій та синергетики.

Тому серед головних завдань навчання фізики в умовах компетентнісного підходу, на нашу думку, має стати навчання студентів способів виконання перелічених видів діяльності під час розв'язування і складання задач та виконання лабораторних робіт як загальноосвітнього, так і фахового змісту. Зміст завдань, спрямованих на формування певного способу дії, може бути різним залежно від функції діяльності інженера-педагога, для виконання яких їх необхідно застосувати.

Зв'язок навчального матеріалу розділів фізики з навчальним матеріалом професійно орієнтованих дисциплін за видами та функціями діяльності інженера-педагога комп'ютерного профілю представлений на *рис. 1*.

Треба зазначити, що важливе значення при підготовці навчального матеріалу має його методична обробка й структурування. Вони повинні задовольняти вимогу генералізації, тобто групування навчального матеріалу за основними науковими теоріями. Не менш важливим є дотримання дидактичних вимог – цілеспрямованості, систематизації й узагальнення, цілісності й сформованості, доступності знань та ін. Це великою мірою сприяє усуненню переважання курсу, більш міцному його засвоєнню й розвитку мислення студентів. Завдання також полягає в тому, щоб серед можливих структур навчальної дисципліни була знайдена оптимальна [3].

Згідно з вимогами щодо добору професійно спрямованого змісту навчання фізики студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю ми виділили перелік тем із фізики, вивчення яких має професійне значення для інженерів-педагогів комп'ютерного профілю та окреслили напрями, за якими необхідно добирати приклади прояву фізичних явищ у комп'ютерній техніці та мережах (*таблиця 1*).

**Висновки.** Навчання фізики в умовах компетентнісного підходу в вищому навчальному закладі, на нашу думку, повинно бути побудоване із врахуванням орієнтації на фах майбутньої професії студента. Оскільки студенти вже обрали професію, то основне завдання викладача – допомогти їм встановити зв'язки між навчальною дисципліною і змістом їхньої майбутньої трудової діяльності. Ми вважаємо, що навчальний процес необхідно будувати так, щоб студенти відчували потребу в усвідомленні навчального матеріалу, а не тільки запам'ятовували теоретичні положення. Лише за такої умови вони зможуть зрозуміти закономірності, які вивчаються, та потребу цих знань для практичної діяльності, що, в свою чергу, підвищить якість підготовки майбутніх фахівців.

У процесі навчання загальної фізики майбутніх інженерів-педагогів, використовуючи всі види занять (лекції, практичні, лабораторний практикум), необхідно забезпечити послідовне і цілісне її вивчення. Важливо пояснювати

студентам, що фізика становить універсальну базу науки і техніки, і що фізичні явища та процеси, які наразі не знайшли застосування, в майбутньому можуть виявитися в центрі досягнень цивілізації у будь-якій галузі.

**Перспективи подальших досліджень** в цьому напрямку ми пов'язуємо з розробкою методичних рекомендацій щодо застосування алгоритму добору методів, форм та засобів навчання на основі подвійних міжпредметних зв'язків фізики та фахових дисциплін за видами та функціями професійної діяльності.

#### Список використаних джерел:

1. Бардус І.О. Професійно орієнтоване навчання фізики студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / Бардус Ірина Олександрівна. – Бердянськ : Бердянський державний педагогічний університет, 2012. – 258 с.
2. Бахадирова З. Профессиональная направленность общеобразовательной подготовки студентов (на примере обучения физике в технических вузах) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» / Бахадирова Закия. – Ташкент, 1990. – 15 с.
3. Бушок Г.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе / Г.Ф. Бушок, Е.Ф. Венгер. – К. : Наукова думка, 2000. – 415 с.
4. Копетчук В.А. Проблема професійної спрямованості навчання в історії розвитку вітчизняної педагогічної думки / В.А. Копетчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. / редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – К. ; Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. – Вип. 17. – 493 с.
5. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / Сергієнко Володимир Петрович. – К., 2005. – 52 с.
6. Шарко В.Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Шарко Валентина Дмитрівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2006. – 542 с.

**І. А. Бардус**

*Бердянський державний педагогічний університет*

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОФИЛЯ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Статья посвящена поиску путей совершенствования содержания обучения курса физики, которые бы способ-

ствовали формированию профессиональной компетентности студентов инженерно-педагогических специальностей компьютерного профиля. Освещены требования к содержанию обучения физике, способствующие эффективному формированию предметно-профессиональной компетентности студентов инженерно-педагогических специальностей компьютерного профиля. Описана роль межпредметных связей физики и специальных дисциплин по видам профессиональной деятельности при формировании профессиональной компетентности студентов. Определено содержание курса физики для студентов инженерно-педагогических специальностей компьютерного профиля. Показаны связи физики и специальных дисциплин по видам и функциям профессиональной деятельности. Приведен перечень профессионально важных тем и примеров применения физических законов и явлений в компьютерной технике и сетях для будущих инженеров-педагогов компьютерного профиля.

**Ключевые слова:** содержание обучения, компетентный подход, физика, инженер-педагог, межпредметные связи.

**I. A. Bardus**

*Berdyansk State Pedagogical University*

#### IMPROVEMENT OF CONTENTS OF TEACHING PHYSICS FOR FUTURE ENGINEER-PEDAGOGUES OF COMPUTER PROFILE IN CONDITIONS OF COMPETENCE APPROACH

Article is devoted to finding ways of improving the learning content of physics that would facilitate the formation of professional competence of students of engineering and pedagogical specialties of computer profile. Highlighted requirements for the content of teaching physics that lead to the effective formation of subject and professional competence of students of engineering and pedagogical specialties of computer profile. Described the role of interdisciplinary links of physics and special subjects by occupational activity in the formation of professional competence of students. Defined the content of physics course for students of engineering and pedagogical specialties of computer profile. Showed links of physics and special disciplines by types and functions of the professional activities. Provided the list of professionally important topics and examples of using of physical laws and phenomena in computer technology and networks for future engineer-pedagogues of computer profile.

**Key words:** learning content, competency based approach, physicist, engineer, engineer-pedagogue, interdisciplinary communication.

*Отримано: 11.05.2014*

УДК 538.971

**М. В. Беркещук**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: mishaberces@gmail.com*

#### МОДИФІКАЦІЯ СТРУКТУРИ НАНОПОРИСТОГО ВУГЛЕЦЕВОГО МАТЕРІАЛУ ШЛЯХОМ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ

У роботі проведений аналіз впливу лазерного опромінення на пористу структуру вуглецевих матеріалів, які використовуються в якості електродів електрохімічних конденсаторів чи інших джерел та накопичувачів електричної енергії. Розглянуті різні теоретичні моделі взаємодії лазерного випромінювання із структурою твердого тіла, що призводять до перерозподілу та утворення пор у ньому. Зокрема, проаналізовані теоретичні основи теплової моделі та моделі концентраційно-деформаційно-теплових нестабільностей, визначені основні механізми зміни структури. В роботі отримані основні кількісні співвідношення для умов утворення та перерозподілу пор в твердому тілі, вказані необхідні коефіцієнти та проведена кореляція між отриманими результатами та експериментальними даними. Аналіз моделей проведений як для загального випадку, так і для конкретного досліджуваного матеріалу.

**Ключові слова:** лазерне опромінення, пора, нанопористий вуглецевий матеріал.

Закономірності формування, еволюції пористих структур представляють значний науковий та практичний інтерес, оскільки пори є невід'ємними компонентами структури матеріалу та визначають його походження, властивості та використання. Особливе зацікавлення викликає поведінка пористого матеріалу в умовах зовнішнього впливу, зокрема термічно-лазерного. Потужне лазерне опромінення, при певних порогових значеннях енергії в імпульсі, як правило, ініціює утворення кластерів точкових дефектів (пор, дислокаційних петель різно-

го типу), а також упорядкованих структур (надграток) в об'ємі та на поверхні твердих тіл.

Особливий інтерес складають пористі матеріали, які можуть бути використані для формування електродів генераторів чи накопичувачів електричної енергії. До таких матеріалів належить нанопористий вуглецевий матеріал (НВМ), який слугуватиме електродним матеріалом для електрохімічних конденсаторів, що працюють за принципом заряду/розряду подвійного електричного шару (ПЕШ). Вимоги до питомих характеристик електродних матеріалів безупинно зростають і методи отри-

студентам, що фізика становить універсальну базу науки і техніки, і що фізичні явища та процеси, які наразі не знайшли застосування, в майбутньому можуть виявитися в центрі досягнень цивілізації у будь-якій галузі.

**Перспективи подальших досліджень** в цьому напрямку ми пов'язуємо з розробкою методичних рекомендацій щодо застосування алгоритму добору методів, форм та засобів навчання на основі подвійних міжпредметних зв'язків фізики та фахових дисциплін за видами та функціями професійної діяльності.

#### Список використаних джерел:

1. Бардус І.О. Професійно орієнтоване навчання фізики студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / Бардус Ірина Олександрівна. – Бердянськ : Бердянський державний педагогічний університет, 2012. – 258 с.
2. Бахадирова З. Профессиональная направленность общеобразовательной подготовки студентов (на примере обучения физике в технических вузах) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» / Бахадирова Закия. – Ташкент, 1990. – 15 с.
3. Бушок Г.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе / Г.Ф. Бушок, Е.Ф. Венгер. – К. : Наукова думка, 2000. – 415 с.
4. Копетчук В.А. Проблема професійної спрямованості навчання в історії розвитку вітчизняної педагогічної думки / В.А. Копетчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. / редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – К. ; Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. – Вип. 17. – 493 с.
5. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / Сергієнко Володимир Петрович. – К., 2005. – 52 с.
6. Шарко В.Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Шарко Валентина Дмитрівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2006. – 542 с.

**І. А. Бардус**

*Бердянський державний педагогічний університет*

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОФИЛЯ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Статья посвящена поиску путей совершенствования содержания обучения курса физики, которые бы способ-

ствовали формированию профессиональной компетентности студентов инженерно-педагогических специальностей компьютерного профиля. Освещены требования к содержанию обучения физике, способствующие эффективному формированию предметно-профессиональной компетентности студентов инженерно-педагогических специальностей компьютерного профиля. Описана роль межпредметных связей физики и специальных дисциплин по видам профессиональной деятельности при формировании профессиональной компетентности студентов. Определено содержание курса физики для студентов инженерно-педагогических специальностей компьютерного профиля. Показаны связи физики и специальных дисциплин по видам и функциям профессиональной деятельности. Приведен перечень профессионально важных тем и примеров применения физических законов и явлений в компьютерной технике и сетях для будущих инженеров-педагогов компьютерного профиля.

**Ключевые слова:** содержание обучения, компетентный подход, физика, инженер-педагог, межпредметные связи.

**I. A. Bardus**

*Berdyansk State Pedagogical University*

#### IMPROVEMENT OF CONTENTS OF TEACHING PHYSICS FOR FUTURE ENGINEER-PEDAGOGUES OF COMPUTER PROFILE IN CONDITIONS OF COMPETENCE APPROACH

Article is devoted to finding ways of improving the learning content of physics that would facilitate the formation of professional competence of students of engineering and pedagogical specialties of computer profile. Highlighted requirements for the content of teaching physics that lead to the effective formation of subject and professional competence of students of engineering and pedagogical specialties of computer profile. Described the role of interdisciplinary links of physics and special subjects by occupational activity in the formation of professional competence of students. Defined the content of physics course for students of engineering and pedagogical specialties of computer profile. Showed links of physics and special disciplines by types and functions of the professional activities. Provided the list of professionally important topics and examples of using of physical laws and phenomena in computer technology and networks for future engineer-pedagogues of computer profile.

**Key words:** learning content, competency based approach, physicist, engineer, engineer-pedagogue, interdisciplinary communication.

*Отримано: 11.05.2014*

УДК 538.971

**М. В. Беркещук**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: mishaberces@gmail.com*

#### МОДИФІКАЦІЯ СТРУКТУРИ НАНОПОРИСТОГО ВУГЛЕЦЕВОГО МАТЕРІАЛУ ШЛЯХОМ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ

У роботі проведений аналіз впливу лазерного опромінення на пористу структуру вуглецевих матеріалів, які використовуються в якості електродів електрохімічних конденсаторів чи інших джерел та накопичувачів електричної енергії. Розглянуті різні теоретичні моделі взаємодії лазерного випромінювання із структурою твердого тіла, що призводять до перерозподілу та утворення пор у ньому. Зокрема, проаналізовані теоретичні основи теплової моделі та моделі концентраційно-деформаційно-теплових нестабільностей, визначені основні механізми зміни структури. В роботі отримані основні кількісні співвідношення для умов утворення та перерозподілу пор в твердому тілі, вказані необхідні коефіцієнти та проведена кореляція між отриманими результатами та експериментальними даними. Аналіз моделей проведений як для загального випадку, так і для конкретного досліджуваного матеріалу.

**Ключові слова:** лазерне опромінення, пора, нанопористий вуглецевий матеріал.

Закономірності формування, еволюції пористих структур представляють значний науковий та практичний інтерес, оскільки пори є невід'ємними компонентами структури матеріалу та визначають його походження, властивості та використання. Особливе зацікавлення викликає поведінка пористого матеріалу в умовах зовнішнього впливу, зокрема термічно-лазерного. Потужне лазерне опромінення, при певних порогових значеннях енергії в імпульсі, як правило, ініціює утворення кластерів точкових дефектів (пор, дислокаційних петель різно-

го типу), а також упорядкованих структур (надграток) в об'ємі та на поверхні твердих тіл.

Особливий інтерес складають пористі матеріали, які можуть бути використані для формування електродів генераторів чи накопичувачів електричної енергії. До таких матеріалів належить нанопористий вуглецевий матеріал (НВМ), який слугуватиме електродним матеріалом для електрохімічних конденсаторів, що працюють за принципом заряду/розряду подвійного електричного шару (ПЕШ). Вимоги до питомих характеристик електродних матеріалів безупинно зростають і методи отри-

мання НВМ не в змозі їх задовольнити. У зв'язку з цим отримання НВМ вимагає проведення додаткових технологічних операцій (хімічна обробка, нагрів в атмосфері інертних чи хімічно активних газів, легування металами з високою густиною електронних станів і т.п.), які б забезпечили йому необхідні параметри [1]. У цьому плані цікавими для вивчення є можливості впливу погужного лазерного опромінення на властивості НВМ, оскільки такий вплив здатний перевести опромінену систему в сильно нерівноважний стан, релаксація якого відбуватиметься через структурну самоорганізацію системи, зокрема з перебудовою фрактальної структури пор.

Тому мета наукової розвідки – дослідити можливість модифікації структури НВМ лазерним опроміненням для покращення експлуатаційних питомих характеристик електрохімічних конденсаторів, виготовлених на їх основі.

#### Утворення пор у матеріалі під впливом лазерного випромінювання

Ефекти кластеризації однотипних дефектів (вакансій, міжвузлових атомів, домішкових атомів) у такі утворення, як вакансійні пори, дислокаційні петлі можна трактувати як дифузійно-деформаційну нестабільність однорідного стану системи точкових дефектів. У рамках загальної системи концентраційно-деформаційно-теплових нестабільностей, в наближенні адиабатичності поля деформації, зміну об'єму кристалу можна визначити як:

$$\operatorname{div} \vec{U} = K \Omega n, \quad (1)$$

де  $\vec{U}$  – вектор зміщення,  $K$  – модуль всестороннього стискування,  $n$  – густина вакансій,  $\Omega$  – параметр, який характеризує зміну об'єму кристала при утворенні в ньому дефектів. При цьому, дифузійний потік буде визначатися із співвідношення:

$$\vec{j} = -D \left( 1 - \frac{\Omega^2 K n}{kT} \right) \nabla n, \quad (2)$$

де  $D$  – коефіцієнт дифузії,  $T$  – абсолютна температура,  $k$  – стала Больцмана.

Врахування пружної деформації призводить в даному випадку до появи додаткового вкладу в потік, напрямленого проти звичайної дифузії в системі з однотипними дефектами ( $\Omega^2 > 0$  для  $\Omega > 0$  і  $\Omega < 0$ ). Для різнотипних дефектів ( $\Omega_1, \Omega_2 < 0$ ) додатковий потік співпадає за напрямом із дифузійним. При умові  $\Omega < 0$ , наприклад, у випадку, коли вакансії або домішкові атоми малого радіусу, потік викликає збудження ґратки, яке призводить до зменшення об'єму, причому області звуження є притягуючими для дефектів із  $\Omega < 0$  і відштовхуючими для дефектів з  $\Omega > 0$  [2].

Кількісні умови виникнення кластерів у системі однотипних дефектів, наприклад, вакансій, знаходяться при підстановці (2) у рівняння, яке описує кінетику дефектів:

$$\frac{\partial n_j(\vec{r}, t)}{\partial t} + \operatorname{div} \vec{j}(\vec{r}, t) = G_j(\vec{r}, t) - L_j(\vec{r}, t), \quad (3)$$

де  $G_j$  – швидкість генерації дефектів,  $L_j$  – описує втрати дефектів за рахунок процесів взаємної рекомбінації, поглинання і лінеаризації їх в околі однорідного розв'язку ( $n_0 = G/\beta_0$ ). Тоді для інкремента нестабільності маємо:

$$\gamma = -Dg^2 \left( 1 - \frac{\Omega^2 K n_0}{kT} \right) - \beta_0, \quad (4)$$

де  $g$  – хвильове число збурень.

Тоді умови нестійкості системи можна представити як:

$$G > G_*, \quad g^2 D > \frac{\beta_0}{\Omega^2 K n_0}. \quad (5)$$

Іх виконання еквівалентне локальній зміні знаку ефективного коефіцієнта дифузії вакансій. Це означає, що однорідний розподіл вакансій, починаючи з деякої критичної швидкості їх утворення, яка визначається температурою, модулем всестороннього стискування, стає нестійким. Виникає їх напрямлений потік, який призводить до зростання в області стискування густини вакансій, їх перенасичення і утворення пор.

В нелінійному режимі нестабільності для стаціонарних Фур'є-амплітуд нестійких мод знаходимо [3]:

$$n_k = \frac{n_0 D K \Omega g^2}{kT(Dg^2 + \beta_0)\sqrt{\beta_a}} \sqrt{\frac{Dg^2 n_0}{(Dg^2 + \beta_0)n_*} - 1}, \quad (6)$$

$$\varepsilon_g = -\frac{1}{\sqrt{\beta_a}} \sqrt{\frac{Dk^2 n_0}{(Dg^2 + \beta_0)n_*} - 1}, \quad (7)$$

де  $\beta_a$  – константа ангармонізму.

Сумуючи (6) і (7) по всіх індексах  $k$  і враховуючи, що  $\beta_0 = 0$ , отримаємо результуючі поля  $n$  і  $\varepsilon$ :

$$n(\vec{r}) = n_0 \left( 1 + \frac{g\Omega}{8\pi^3 k T N_0 \sqrt{\beta_a}} \right) \left( \frac{n_0}{n_*} - 1 \right)^{1/2} \delta(\vec{r}), \quad (8)$$

$$\varepsilon(r) = -\frac{1}{8\pi^3 N_0 \sqrt{\beta_a}} \left( \frac{n_0}{n_*} - 1 \right)^{1/2} \delta(r), \quad (9)$$

де  $N_0$  – число ґратки,  $\delta(r)$  – дельта-функція.

Із (8) і (9) видно, що процес утворення кластерів дефектів має характер нерівноважного фазового переходу другого роду. Він відбувається при перевищенні швидкості генерації дефектів деякого критичного значення  $G_*$ . Характерні значення критичних параметрів при  $T = 700$  °C складають  $G_* = 10^{20}$  см<sup>-3</sup>с<sup>-1</sup>,  $g_*^2 = 5 \cdot 10^7$  см<sup>-2</sup>.

Розглянутий механізм виникнення кластерів є аналогічним механізмом з утворення полярона, який представляє собою автолокалізований стан електрона в іонних кристалах.

При визначених інтенсивностях лазерного випромінювання (або високих швидкостях генерації точкових дефектів і при достатньо високій густині пор) у твердому тілі може спостерігатися явище просторового упорядкування пор: однотипні ґратки, концентричні кільця, тривимірні надґратки пор. Структури із пор можуть містити різні недосконалості, зокрема точкові та лінійні дефекти кристалічної ґратки (наприклад, аналоги вакансій, дислокацій крайового типу).

Наявність надґратки пор змінює механічні, оптичні і надпровідні властивості металів. При детальному дослідженні із надґраткою пор у магнітному полі показано, що при визначених умовах повинні спостерігатися ефекти Джозефсона, пов'язані з тунелюванням куперовських пар між порами.

Упорядкування пор у вигляді концентричних кілець, яке призводить до періодичного рельєфу поверхні, спостерігалось в молібденовій плівці при опроміненні її випромінюванням неперервного СО<sub>2</sub>-лазера. В [4] надґратку пор в об'ємі твердих тіл спостерігали при опроміненні іонами азоту у чистому молібдені. Це явище спостерігалось і в інших металах: алюмінії, вольфрамі, нікелі, ніобії. Розмір пор у ґратці становив 2-4 нм, а період ґратки 20-60 нм.

Для пояснення механізму утворення надґраток пор пропонується ряд теорій, які ґрунтуються на уявленнях:

- а) про мінімізацію енергії зв'язку між упорядкованими порами;
- б) про анізотропію пружних сталей матриці;
- в) про квантові флуктації зарядової густини на поверхні упорядкованих пор.

Однак, спроби пов'язати утворення надґраток з окремими їх властивостями або властивостями кристалу виявилися безуспішними. Надґратки пор правомірно розглядати як відкриті нерівноважні дисипативні структури.

Загальну картину самоорганізації ґратки пор можна представити наступним чином. При опроміненні в об'ємі твердих тіл утворюються вакансії і міжвузлові атоми. Останні рухаються швидше і можуть виходити на поверхню та приєднуватися до інших дефектів. По мірі зростання числа вакансій починається процес їх конденсації – виникають пори. Вакансії приєднуються до пор, і пори ростуть. Цей потік вакансій на пори врівноважує їх утворення в об'ємі. При збільшенні інтенсивності опромінення зростання числа вакансій повинно компенсуватися зростанням їх потоку на пори. Цей потік визначається площею поверхні пор, а також їх просторовим розташуванням. Він стає максимальним при упорядкуванні пор. Необхідною умовою виникнення механізму додатного зворотного зв'язку являється нелінійна динамічна взаємодія пор із точковими дефектами.

Стан системи вакансійних пор і вакансій описується наступними рівняннями:

$$\frac{\partial R}{\partial t} = D\Omega \frac{n - n_e^S(R)}{R} + D_0(R)\Delta R, \quad (10)$$

$$\frac{\partial n}{\partial t} = G - 4\pi DN\Omega R \left[ n - n_e^s(R) \right] - D\rho_d(n - n_e) + D\Delta n, \quad (11)$$

де  $R$  – середній радіус пори,  $n_e^s(R) = n_e \exp(2\Gamma\Omega / RkT)$  – густина «газу» вакансій, який знаходиться в рівновазі з порою радіуса  $R$ ,  $n_e$  – рівноважна густина вакансій,  $\Gamma$  – коефіцієнт поверхневого натягу кристала,  $N$  – густина пор,  $D_0(R)$  – коефіцієнт дифузії пор.

Однорідний розподіл пор нестійкий по відношенню до утворення ґраток пор. Тому виникнення надґраток пор можливе при наявності зовнішнього впливу, зокрема, внаслідок дії неперервних лазерів.

Якщо на початковій стадії процесу формування надґраток пори розподілені хаотично і ґратка пор відсутня, то при досягненні порами розмірів та концентрацій, для яких виконуються умови

$$\rho_d \ll \rho_g = 4\pi NR_0, \quad G < G_* = \frac{2\Gamma\Omega D\rho_g n_e^s}{R_0 kT}, \quad (12)$$

в системі відбувається кінетичний фазовий перехід: однорідний розподіл пор переходить у неоднорідний, виникає періодична структура з характерним масштабом, який визначається за формулою:

$$d = \frac{2\pi}{\left[ \sqrt{(G - G_*) / (D_0 - \rho_g)} \right]^{1/2}}, \quad (13)$$

Із (13) випливає, що період надґратки зростає із збільшенням температури і спадає із збільшенням енергії накачки конденсаторних батарей. Оцінка за цією формулою для періода надґратки дає  $d = 40$  нм.

#### Модельне представлення впливу лазерного випромінювання на порошкоподібний НВМ

Пояснення результатів впливу лазерного випромінювання можливе в рамках теплової моделі нагріву НВМ, так як енергетичні характеристики випромінювання не перевищують порогових значень ( $\sim 10^6$  Вт/см<sup>2</sup>) при яких значну роль відіграють атермічні ефекти (фотохімічних, ударної іонізації, плазмовий і т.д.).

Слід вказати, що просторовий розподіл енергії в імпульсі являється гаусівським. Розмір плями опромінення значно перевищує розміри первинних часток, які також відрізняються за розмірами. Враховуючи неперервне переміщення частинок НВМ під час опромінення вважатимемо що поглинута енергія розподілиться рівномірно, тому оперуватимемо середніми величинами, зокрема температурою. Оскільки в нашому випадку коефіцієнт поглинання  $\alpha$  є великим, то характерна товщина матеріалу в якій поглинається випромінювання  $\alpha^{-1}$  мала. Розподіл температури по глибині зразка дається розв'язком рівняння теплопровідності

$$\frac{\partial}{\partial t}(c\rho T) = \text{div}(\lambda \cdot \text{grad}T), \quad (14)$$

де  $c$  – питома теплоємність НВМ,  $\rho$  – його істина густина,  $\lambda$  – питома теплопровідність. Граничні умови для рівняння (14) мають вигляд:

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial z} = q(z) \Big|_{z=0} = \alpha\varphi(t)q(z), \quad (15)$$

де  $q(z) \Big|_{z=0} = q_0$  – густина потоку лазерного випромінювання,

$$\varphi(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & 0 \leq t \leq \tau \\ 0, & t > \tau \end{cases} \quad (16)$$

$\tau$  – тривалість імпульсу,  $q(z)$  – густина потоку на глибині  $z$ . Розв'язком рівняння (14) є вираз [5]

$$T(z,t) = q_0 v^{-1} \sqrt{a} \times \left\{ \sqrt{t} \text{ierfc} \times \right. \\ \left. \times \left( \frac{z}{2\sqrt{at}} - \frac{1}{2\sqrt{\pi}} \int_0^t \cos \omega(t - \xi) \exp\left(-\frac{z^2}{4a\xi}\right) \frac{1}{\sqrt{\xi}} d\xi \right) \right\}, \quad (17)$$

де  $a$  – коефіцієнт температуропровідності,  $\omega$  – частота слідування імпульсів.

Для квазістаціонарного режиму генерації імпульсного лазера

$$T(z,t) = \frac{2q\sqrt{at}}{\lambda} \text{ierfc} \frac{z}{2\sqrt{at}}, \quad (18)$$

де  $\text{ierfc}(x) = \int_x^\infty \text{erfc}(x) dx = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-x^2} - x \cdot \text{erfc}(x)$ .

Середній скачок температури в шарі товщиною  $\alpha^{-1}$  становить

$$\Delta T = \frac{(1-R)q_0\tau}{c\rho(2D\tau)^{1/2}}, \quad (19)$$

де  $R$  – коефіцієнт відбивання лазерного випромінювання,  $D$  – коефіцієнт теплової дифузії, відповідно швидкість нагріву і остигання матеріалу

$$\frac{\Delta T}{\tau} = \frac{(1-R)q_0}{c\rho(2D\tau)^{1/2}}. \quad (20)$$

Параметр  $\alpha^{-1} / \sqrt{2D\tau}$  для нашого випадку рівний 1.8, тому характерна товщина поглинання лазерного випромінювання становить 30-40 мкм.

Опромінюванню піддається НВМ в якій попередньо, з метою збільшення електронних станів на рівні фермі, впроваджувались метали. Хром розподілений по розвинутій поверхні НВМ нерівномірно, а острівки металу поглинають лазерне опромінення більш інтенсивно ніж поверхня НВМ ( $\alpha_m > \alpha_{\text{НВМ}}$ ). Оскільки температура плавлення наночасток хрому менша за температуру плавлення НВМ то при вказаних режимах опромінення час дії лазерного опромінення

$$t_m = \frac{\pi\alpha(T_m - T_0)}{4k(1-R)^2}, \quad (21)$$

де  $T_m$  – температура плавлення матеріалу,  $T_0$  – температура неопроміненого зразка,  $k$  – постійна Больцмана. Даний час цілком достатній для плавлення, що підтверджується наявністю оплавлених ділянок на SEM зображеннях поверхні НВМ, легованого хромом.

Окремо слід відмітити роль лазерного опромінення в утворенні пор в конкретному НВМ, яке можна розглядати в рамках моделі концентраційно-деформаційно-теплових нестабільностей. На підставі формул (8) і (9) та (19) характерні значення критичних параметрів для утворення пор  $G^* = 5 \cdot 10^{19}$  см<sup>-3</sup>с<sup>-1</sup>,  $\kappa^2 = 10^8$  см<sup>-2</sup>.

Отже, лазерне опромінення здатне суттєво модифікувати структуру нанопористого вуглецевого матеріалу і, як наслідок, впливати на питомі характеристики електрохімічних конденсаторів. Зокрема, вплив лазерного опромінення можна розглядати в рамках двох моделей: теплової моделі та моделі концентраційно-деформаційно-теплових нестабільностей. Згідно першої моделі можна описати зміну структури внаслідок оплавлення поверхні пор, друга модель також передбачає можливість як утворення нових, так перерозподіл вже існуючих пор.

#### Список використаних джерел:

1. Отримання та модифікація нанопористого вуглецю для молекулярних накопичувачів електричної енергії / [А.П. Шпак, І.М. Будзуляк, Р.П. Лісовський, Р.І. Мерена, М.В. Беркешук]. – К. : ІФМ НАН України, 2006. – 82 с.
2. Мирзоев Ф.Х. Лазерное управление процессами в твердом теле / Ф.Х. Мирзоев, В.Я. Панченко, Л.А. Шелепин // Успехи физических наук. – 1996. – Т. 166, №1. – С. 3-32.
3. Емельянов В.И. Механизм образования и эволюции периодических наноструктур рельефа поверхности при сканирующем лазерном неупругом фотодеформировании полупроводников / В.И. Емельянов, С.В. Винценц, Г.С. Плотников // Поверхность. – 2007. – № 11. – С. 55-61.
4. Мирзоев Ф.Х. Кинетика нуклеации кластеров и формирование наноструктур в конденсированных системах / Ф.Х. Мирзоев // Современные лазерно-информационные и лазерные технологии : сборник трудов ИПЛИТ РАН. – М. : Интерконтакт Наука, 2005. – С. 62-77.
5. Лазерная и электронно-лучевая обработка материалов : справочник / [Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Зуев И.В., Кокора А.Н.]. – М. : Машиностроение, 1985. – 496 с.

М. В. Беркешук

Каменець-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка

### МОДИФИКАЦІЯ СТРУКТУРИ НАНОПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

В работе проведен анализ влияния лазерного облучения на пористую структуру углеродных материалов, которые используются в качестве электродов электрохимических конденсаторов или других источников и накопителей электрической энергии. Рассмотрены различные теоретические модели взаимодействия лазерного излучения со структурой твердого тела, приводящие к перераспределению и образованию пор в нем. В частности, проанализированы теоретические основы тепловой модели и модели концентрационно-деформационно-тепловых нестабильностей, определены основные механизмы изменения структуры. В работе получены основные количественные соотношения для условий образования и перераспределения пор в твердом теле, указаны необходимые коэффициенты и проведена корреляция между полученными результатами и экспериментальными данными. Анализ моделей проведен как для общего случая, так и для конкретного исследуемого материала.

**Ключевые слова:** лазерное облучение, пора, нанопористый углеродный материал.

M. V. Berkeschuk

Ukraine, Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko  
National University

### MODIFICATION OF NANOPOROUS CARBON MATERIALS BY LASER RADIATION

The paper analyzed the effect of laser irradiation on porous carbon materials used as electrodes for electrochemical capacitors or other sources and storage of electrical energy. Different theoretical models of the interaction of laser radiation with the structure of solids, leading to redistribution and the formation of pores in it are shown. In particular, analyzes the theoretical basis of the thermal model and model of concentration-deformation-thermal instabilities, basic mechanisms of changes in the structure are identified. In this paper, the main quantitative relation for the conditions of formation and redistribution of pore are received, listed necessary coefficients and carried out a correlation between the obtained results and the experimental data. The analysis of models are carried out for the general case and for particular material.

**Key words:** laser irradiation, pore, nanoporous carbon material.

Отримано: 29.09.2014

УДК 373.371

Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,  
e-mail: blagodarenkolyu@ukr.net, kzf@ukr.net

### НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ЇХ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Стаття присвячена описанню теоретико-методичних підходів до конструювання змісту навчальної програми з дисципліни «Загальна фізика» для студентів педагогічних університетів. Основний акцент зроблений на тому, що головною метою викладання дисципліни «Загальна фізика» є забезпечення предметної компетентності студента на основі засвоєння ним теорій, законів і моделей сучасної фізики та оволодіння природничо-науковими методами пізнання. Визначено такі системоутворюючі елементи дисципліни «Загальна фізика», як загальнонаукові, природничо-наукові, фундаментальні фізичні знання та знання профільної спрямованості. Показано, що в структурі нормативних навчальних дисциплін фізика є основним компонентом природничо-наукової освіти студентів педагогічних вищих навчальних закладів.

**Ключові слова:** навчальна програма нормативної дисципліни «Загальна фізика», напрям підготовки «Фізика\*», системоутворюючі елементи дисципліни «Загальна фізика».

Вища освіта протягом останніх років зазнала суттєвих змін як у напрямі законодавчого і нормативного регулювання, так і у створенні й впровадженні в освітню практику нових методичних систем і педагогічних технологій. Проте сутнісний аналіз здобутків вищої освіти, яка є головною ланкою системи неперервної освіти, дозволяє виокремити серед них такі основні, як формування методологічних засад її розвитку, розв'язання проблем фундаменталізації, становлення нової педагогічної ідеології. Протягом останніх років були закладені законодавчі основи освітньої галузі, які дозволяють реалізувати можливості всебічної освіти і виховання громадян України і перешкоджають відставанню нашої країни від світових глобалізаційних процесів. В Україні сформована і втілюється в життя така політика в галузі освіти і науки, яка спрямована на досягнення сучасного світового рівня, відродження самобутнього національного характеру, примноження інтелектуального потенціалу.

Саме тому вдосконалення змісту вищої освіти є традиційно актуальною і багатопланою проблемою. Її вирішення об'єктивно не може бути завершеним на довготривалий період, оскільки змінюються вимоги до якості освіти, виникають нові ідеї, осмислюються результати апробації змісту у педагогічній практиці вищих навчальних закладів. З урахуванням цього, у процесі розроблення нової навчальної програми з фізики для педагогічних університетів нами оновлено результативну складову змісту навчання, посилено інтеграцію на рівні змістових ліній, збагачено діяльнісно-практичну спрямованість тощо. Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Загальна фізика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямку 6.040203 Фізика\*.

**Метою статті** є висвітлення теоретико-методичних підходів до конструювання змісту навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» для студентів напрямку підготовки «Фізика\*» з урахуванням її спрямованості на забезпечення предметної компетентності студента на основі усвідомлення ним ролі фізики як базису сучасного природознавства, опанування наукових фактів, фундаментальних теорій, законів і принципів.

**Предметом** вивчення дисципліни «Загальна фізика» є загальні закономірності явищ природи, а також будова і властивості матерії. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки й методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки й виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення дисципліни «Загальна фізика». Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти студентів педагогічних вищих навчальних закладів.

У змісті програми враховано міждисциплінарні зв'язки, оскільки фізика має спільні об'єкти і методи дослідження з такими науками, як «Фізична хімія», «Хімічна фізика», «Біофізика», «Геофізика», «Філософія», «Астрономія», «Астрофізика», «Екологія», «Теоретична фізика», «Класична механіка і основи механіки суцільних середовищ», «Електродинаміка», «Термодинаміка і статистична фізика», «Математичні методи фізики», «Основи сучасної електроніки», «Методика навчання фізики». Основою сучасної фізики є математика, тому у процесі вивчення дисципліни «Загальна фізика» використовуються такі математичні дисципліни, як «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Основи векторного і тензорного аналізу», «Диференціальні та інтегральні рівняння», «Теорія ймовірностей і математичні статистика».

М. В. Беркешук

Каменець-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка

### МОДИФИКАЦІЯ СТРУКТУРИ НАНОПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

В работе проведен анализ влияния лазерного облучения на пористую структуру углеродных материалов, которые используются в качестве электродов электрохимических конденсаторов или других источников и накопителей электрической энергии. Рассмотрены различные теоретические модели взаимодействия лазерного излучения со структурой твердого тела, приводящие к перераспределению и образованию пор в нем. В частности, проанализированы теоретические основы тепловой модели и модели концентрационно-деформационно-тепловых нестабильностей, определены основные механизмы изменения структуры. В работе получены основные количественные соотношения для условий образования и перераспределения пор в твердом теле, указаны необходимые коэффициенты и проведена корреляция между полученными результатами и экспериментальными данными. Анализ моделей проведен как для общего случая, так и для конкретного исследуемого материала.

**Ключевые слова:** лазерное облучение, пора, нанопористый углеродный материал.

M. V. Berkeschuk

Ukraine, Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko  
National University

### MODIFICATION OF NANOPOROUS CARBON MATERIALS BY LASER RADIATION

The paper analyzed the effect of laser irradiation on porous carbon materials used as electrodes for electrochemical capacitors or other sources and storage of electrical energy. Different theoretical models of the interaction of laser radiation with the structure of solids, leading to redistribution and the formation of pores in it are shown. In particular, analyzes the theoretical basis of the thermal model and model of concentration-deformation-thermal instabilities, basic mechanisms of changes in the structure are identified. In this paper, the main quantitative relation for the conditions of formation and redistribution of pore are received, listed necessary coefficients and carried out a correlation between the obtained results and the experimental data. The analysis of models are carried out for the general case and for particular material.

**Key words:** laser irradiation, pore, nanoporous carbon material.

Отримано: 29.09.2014

УДК 373.371

Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,  
e-mail: blagodarenkolyu@ukr.net, kzf@ukr.net

### НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ЇХ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Стаття присвячена описанню теоретико-методичних підходів до конструювання змісту навчальної програми з дисципліни «Загальна фізика» для студентів педагогічних університетів. Основний акцент зроблений на тому, що головною метою викладання дисципліни «Загальна фізика» є забезпечення предметної компетентності студента на основі засвоєння ним теорій, законів і моделей сучасної фізики та оволодіння природничо-науковими методами пізнання. Визначено такі системоутворюючі елементи дисципліни «Загальна фізика», як загальнонаукові, природничо-наукові, фундаментальні фізичні знання та знання профільної спрямованості. Показано, що в структурі нормативних навчальних дисциплін фізика є основним компонентом природничо-наукової освіти студентів педагогічних вищих навчальних закладів.

**Ключові слова:** навчальна програма нормативної дисципліни «Загальна фізика», напрям підготовки «Фізика\*», системоутворюючі елементи дисципліни «Загальна фізика».

Вища освіта протягом останніх років зазнала суттєвих змін як у напрямі законодавчого і нормативного регулювання, так і у створенні й впровадженні в освітню практику нових методичних систем і педагогічних технологій. Проте сутнісний аналіз здобутків вищої освіти, яка є головною ланкою системи неперервної освіти, дозволяє виокремити серед них такі основні, як формування методологічних засад її розвитку, розв'язання проблем фундаменталізації, становлення нової педагогічної ідеології. Протягом останніх років були закладені законодавчі основи освітньої галузі, які дозволяють реалізувати можливості всебічної освіти і виховання громадян України і перешкоджають відставанню нашої країни від світових глобалізаційних процесів. В Україні сформована і втілюється в життя така політика в галузі освіти і науки, яка спрямована на досягнення сучасного світового рівня, відродження самобутнього національного характеру, примноження інтелектуального потенціалу.

Саме тому вдосконалення змісту вищої освіти є традиційно актуальною і багатопланою проблемою. Її вирішення об'єктивно не може бути завершеним на довготривалій період, оскільки змінюються вимоги до якості освіти, виникають нові ідеї, осмислюються результати апробації змісту у педагогічній практиці вищих навчальних закладів. З урахуванням цього, у процесі розроблення нової навчальної програми з фізики для педагогічних університетів нами оновлено результативну складову змісту навчання, посилено інтеграцію на рівні змістових ліній, збагачено діяльнісно-практичну спрямованість тощо. Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Загальна фізика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямку 6.040203 Фізика\*.

**Метою статті** є висвітлення теоретико-методичних підходів до конструювання змісту навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» для студентів напрямку підготовки «Фізика\*» з урахуванням її спрямованості на забезпечення предметної компетентності студента на основі усвідомлення ним ролі фізики як базису сучасного природознавства, опанування наукових фактів, фундаментальних теорій, законів і принципів.

**Предметом** вивчення дисципліни «Загальна фізика» є загальні закономірності явищ природи, а також будова і властивості матерії. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки й методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки й виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення дисципліни «Загальна фізика». Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти студентів педагогічних вищих навчальних закладів.

У змісті програми враховано міждисциплінарні зв'язки, оскільки фізика має спільні об'єкти і методи дослідження з такими науками, як «Фізична хімія», «Хімічна фізика», «Біофізика», «Геофізика», «Філософія», «Астрономія», «Астрофізика», «Екологія», «Теоретична фізика», «Класична механіка і основи механіки суцільних середовищ», «Електродинаміка», «Термодинаміка і статистична фізика», «Математичні методи фізики», «Основи сучасної електроніки», «Методика навчання фізики». Основою сучасної фізики є математика, тому у процесі вивчення дисципліни «Загальна фізика» використовуються такі математичні дисципліни, як «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Основи векторного і тензорного аналізу», «Диференціальні та інтегральні рівняння», «Теорія ймовірностей і математичні статистика».

Програма навчальної дисципліни «Загальна фізика» складається з таких змістових модулів, як «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електрика і магнетизм», «Оптика», «Атомна і ядерна фізика».

*Метою* викладання дисципліни «Загальна фізика» є забезпечення предметної компетентності студента на основі засвоєння ним теорій, законів і моделей сучасної фізики, оволодіння природничо-науковими методами пізнання і основними процедурами фізичного дослідження, формування матеріалістичних переконань та уявлень про головні аспекти сучасної фізичної і наукової картини світу, про будову і еволюцію Всесвіту, про історію розвитку і становлення фізичної науки. Значення навчальної дисципліни «Загальна фізика» визначається роллю фізичної науки у житті сучасного суспільства, у створенні й удосконаленні важливих технічних об'єктів, у практичній діяльності людини, у розв'язанні проблем енергетики, збереження енергетичних ресурсів, у перешкоджанні екологічних колапсів, у розвитку культури людини та формуванні соціально значущих орієнтацій, що забезпечують її гармонізацію з оточуючим світом.

Відповідно до цього зміст дисципліни «Загальна фізика» спрямовано на усвідомлення студентами ролі фізики як основи сучасного природознавства, на опанування ними наукових фактів і фундаментальних теорій, законів і принципів, що дає можливість:

- пояснити перебіг фізичних явищ і процесів та з'ясувати їх закономірності;
- оволодіти основними методами природничо-наукового пізнання;
- охарактеризувати сучасні фізичну і наукову картини світу;
- усвідомити наукові засади сучасного виробництва, техніки й технологій;
- використати набуті знання в практичній діяльності.

Навчальна програма дисципліни «Загальна фізика» реалізує такі *цілі*:

- формування у студентів міцних знань з фізики на основі узагальнення основ фундаментальних фізичних теорій;
- забезпечення розуміння студентами змісту фізичних теорій, законів, моделей, визначення ними меж їх застосування;
- розширення уявлень студентів про Всесвіт як фізичний об'єкт та його еволюцію, про найважливіші аспекти сучасної фізичної картини світу, що являє собою складову єдиної наукової картини світу, про фундаментальну єдність природничих наук та шляхи розвитку природознавства;
- розвиток логічного мислення студентів, умінь щодо здійснення;
- узагальнень, використання методів аналізу та синтезу для розв'язання навчальних і наукових проблем;
- формування у студентів умінь щодо застосування одержаних знань для пояснення наукових фактів, природних явищ і процесів, фізичних властивостей об'єктів, розв'язання проблемних і евристичних фізичних завдань;
- ознайомлення студентів із будовою, принципами дії та галузями використання фізичних приладів, установок;
- оволодіння студентами методами постановки та здійснення експерименту, вимірювань, обчислення і пояснення помилок, які виникають в процесі вимірювання фізичних величин; набуття експериментаторських умінь і дослідницьких навиків; формування здатності до аналізу результатів експерименту і формулювання висновків щодо досягнення цілей експерименту, осмислення причин допущених помилок;
- сформованість у студентів навиків роботи з інформаційно-комунікаційними ресурсами та їх використання у процесі навчальної і науково-дослідницької діяльності;
- усвідомлення студентами екологічних проблем людства, пов'язаних із досягненнями сучасної фізики, та можливостей їх усунення або попередження;
- оволодіння науковою термінологією, здатністю до аргументованого і переконливого викладання наукової, навчальної інформації, результатів наукового дослідження;
- обізнаність студентів у галузі світової історії розвитку фізики та історії фізичних досліджень в Україні, із внеском

українських вчених у певну галузь фізичної науки, сформованість ціннісного відношення до наукової спадщини.

Урахування пізнавальних інтересів студентів, рівня їх підготовленості, розвиток творчих здібностей, здатності до евристичної діяльності здійснюються завдяки особистісно-орієнтованому підходу у навчанні, запровадженню спекурсів, проведенню індивідуальних занять і консультацій за рахунок варіативної складової навчального плану. Вивчення дисципліни «Загальна фізика» ґрунтується на знаннях, які студенти отримали на попередніх етапах навчання, зокрема у загальноосвітніх навчальних закладах, а також на повсякденному досвіді пізнання навколишнього світу.

*Основними завданнями* вивчення дисципліни «Загальна фізика» є забезпечення:

- сформованості у студентів базових фізичних знань про явища природи, про загальні закономірності їх перебігу;
- усвідомлення студентами суті наукових фактів, основних понять і законів фізики, аспектів розвитку фундаментальних ідей і принципів;
- володіння студентами методологією природничо-наукового пізнання, науковим стилем мислення, застосування його для пояснення різних фізичних явищ і процесів;
- усвідомлення студентами суті фізичної та природничо-наукової картини світу;
- сформованості у студентів загальних методів та алгоритмів розв'язування фізичних задач, сформованості евристичних прийомів пошуку розв'язання проблем адекватними засобами фізики;
- сформованості у студентів експериментаторських умінь щодо здійснення природничо-наукових досліджень методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, оброблення, систематизація та інтерпретація одержаних результатів);
- сформованості у студентів наукового світогляду, володіння діалектико-матеріалістичним підходом до тлумачення явищ природи;
- осмислення студентами історичного шляху розвитку фізики, внеску відомих вітчизняних та зарубіжних учених в ту чи іншу галузь фізики і техніки;
- сформованості у студентів поглядів на екологічні знання як засіб реалізації гуманістичного потенціалу фізики;
- сформованості сучасних уявлень про нанотехнології та їх роль у розвитку науки і техніки;
- сформованості у студентів політехнічного світогляду;
- усвідомлення студентами ролі фізичного знання в суспільному розвитку, моральних аспектів використання наукового знання в життєдіяльності людини й природо-користуванні;
- обізнаності студентів у основних проблемах сучасної фізики та наукових підходах до їх розв'язання.

Навчальна програма дисципліни «Загальна фізика» поєднує систему знань і систему діяльності. При визначенні структури і змісту навчальної програми було враховано умови розвитку цілісного світогляду студентів, можливості самореалізації особистості кожного студента протягом всього навчання, співвідношення та взаємозв'язок фізичного і природничо-наукового навчального матеріалу.

Засвоєння студентами системи фізичних знань та здатність застосовувати їх у процесі пізнання і в практичній діяльності є одним із головних завдань вивчення курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах. Тому системоутворюючими елементами дисципліни «Загальна фізика» є такі:

- загальнонаукові знання: філософські категорії і закони, методологічні знання, фізична, природничо-наукова і загальна наукова картини світу, експериментальні методи дослідження явищ природи, технічні знання;
- природничо-наукові знання: принципи симетрії, закони збереження, фундаментальні проблеми фізики, еволюція природи, систематизація знань про природу;
- фундаментальні фізичні знання: види відомих фундаментальних взаємодій, фундаментальні фізичні поняття, явища, закони, теорії, досліді;



- знання профільної спрямованості, які забезпечують підготовку студентів до майбутньої професійної діяльності.

У процесі розроблення навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» нами враховано закономірності, принципи, технології подання навчального матеріалу, дотримано вимогу єдності змістової та процесуальної складових змісту, створено умови для забезпечення цілісності теоретичних основ, навчальних і професійних дій. Особливої уваги було приділено актуалізації і збагаченню розвивального і виховного потенціалу дисципліни «Загальна фізика» на основі визначення системи творчих способів діяльності та системи цінностей, які мають бути засвоєні студентами.

Розроблена навчальна програма нормативної дисципліни «Загальна фізика» для студентів напряму підготовки «Фізика\*» в повній мірі висвітлює масштабну роботу, яку було здійснено з формування змісту навчання фізики у педагогічних університетах. У новій програмі порівняно з попередньою програмою суттєво посилюється результативна складова змісту освіти, продовжилася інтеграція на рівні змістовних ліній, збагатилася діяльнісно-практична спрямованість тощо. Очевидно, що сьогодні одним з основних державних пріоритетів має стати природничо-математична освіта. Це вимагає розв'язання таких нагальних проблем, як оновлення змісту вищої фізичної освіти, підвищення її якості і пріоритетності, поліпшення природничо-математичної підготовки студентів, модернізацію змісту та форм підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. Зрозуміло, що успішне впровадження навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» для студентів напряму підготовки «Фізика\*» та використання її як вагомого чинника у становленні предметної компетентності студентів педагогічних університетів вимагає, насамперед, підвищення якості навчальних та методичних посібників і підручників, удосконалення навчально-методичної літератури, налагодження видавництва методичної, науково-популярної, довідкової літератури, створення методичних комплексів із дисципліни «Загальна фізика». На нашу думку, найбільш успішну реалізацію нової навчальної програми з фізики забезпечать лише такі навчально-методичні комплекси, які будуть спрямовані на формування базових параметрів особистості відповідно до соціально обґрунтованої моделі випускника вищої школи. Це можливо при умові, що пріоритетним підходом до створення навчально-методичних комплексів стає їх формування на спільній теоретико-методичній основі. У цьому контексті особливої значущості набуває питання про визначення складу навчально-методичного комплексу, його змістовного наповнення, що відіграє чималу роль у системному запровадженні педагогічних методів і прийомів, спрямованих на реалізацію інноваційної моделі навчання фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Шут М.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 3 «Фізика і математика у вищій і середній школі»: зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – Випуск №2. – С. 20-22.
2. Шут М. Історія фізичних досліджень в Україні у навчальній фізиці: навчально-методичний посібник / М. Шут, Л. Благодаренко, В. Андріанов. – К.: Шкільний світ, 2008. – Частина I. – 80 с.
3. Шут М. Історія фізичних досліджень в Україні у навчальній фізиці: навчально-методичний посібник / М. Шут, Л. Благодаренко, В. Андріанов. – К.: Шкільний світ, 2008. – Частина II. – 47 с.

4. Загальна фізика. Програма навчальної дисципліни для студентів вищих педагогічних закладів освіти / автори-укладачі: М.І. Шут, І.Т. Горбачук, В.П. Сергієнко. – К., 2005. – 48 с.

Л. Ю. Благодаренко, Н. І. Шут

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова

#### УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Статья посвящена описанию теоретико-методических подходов к конструированию содержания учебной программы нормативной дисциплины «Общая физика» для студентов педагогических университетов. Основной акцент сделан на том, что главной целью преподавания дисциплины «Общая физика» является обеспечение предметной компетентности студента на основе усвоения им теорий, законов и моделей современной физики и овладения естественно-научными методами познания. Определены такие системообразующие элементы дисциплины «Общая физика», как общенаучные, естественно-научные, фундаментальные физические знания и знания профильной направленности. Обоснована необходимость модернизации подходов к учёту в содержании программы междисциплинарных связей физики с науками, с которыми она имеет общие объекты и методы исследования. Показано, что при разработке новой учебной программы по физике основное внимание было уделено фундаментальности характера физического знания как философии науки и методологии природоведения, теоретическим основам современной техники и производственных технологий, образовательному, мировоззренческому и воспитательному значению дисциплины «Общая физика». Определены возможности эффективного использования новой учебной программы нормативной дисциплины «Общая физика» для студентов педагогических университетов путём создания методических комплексов, которые будут нацелены на формирование базовых параметров личности соответственно социально обоснованной модели выпускника высшей школы. Также констатировано, что основную роль в создании учебно-методических комплексов играет разработка их содержательного наполнения, которое обеспечивает системное внедрение педагогических методов и приёмов, направленных на реализацию инновационной модели обучения физике в высшей школе.

**Ключевые слова:** учебная программа нормативной дисциплины «Общая физика», направление подготовки «Физика\*», системообразующие элементы дисциплины «Общая физика».

L. Y. Blahodarenko, N. I. Shut

National Pedagogical Dragomanov University

#### EDUCATIONAL PROGRAM WITH PHYSICS FOR STUDENTS PEDAGOGICAL UNIVERSITY AS A FACTOR OF THEIR FORMATION SUBJECTS' COMPETENCIES

The article is sanctified to description of the theoretical and methodical going near constructing of maintenance of on-line tutorial from discipline «General physics» for the students of pedagogical universities. A basic accent is done on that the primary objective of teaching of discipline «General physics» is providing of subject competence of student on the basis of mastering to them of theories, laws and models of modern physics and capture of cognition natural-science methods. Certainly such system found elements of discipline «General physics», as scientific, natural-science, fundamental physical knowledge and knowledge of profile orientation. It is shown that in the structure of normative educational disciplines of physicist is the basic component of naturally-scientific education of students of pedagogical higher educational establishments.

**Key words:** On-line tutorial of normative discipline «General physics», direction of preparation of «Physicist\*», system found elements of discipline «General physics».

Отримано: 27.06.2014

І. Т. Богданов

Бердянський державний педагогічний університет,  
e-mail: bogdanovit.bdp@gmail.com**МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ФІЗИКИ ТА СПЕЦІАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І-ІІ РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ**

У статті обґрунтовано та визначено основні шляхи встановлення та реалізації міжпредметних зв'язків фізики та спеціальних технічних дисциплін у процесі підготовки молодших спеціалістів у вищих навчальних закладах І-ІІ рівнів акредитації.

**Ключові слова:** міжпредметні зв'язки, спеціальні технічні дисципліни, принципи навчання.

**Постановка проблеми.** Проблема викладання фізики в тісному взаємозв'язку з виробництвом вивчається давно [1; 3]. Тим більшого значення такий зв'язок набуває в технічних ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації, тому методика викладання фізики в цих закладах передбачає широке застосування зв'язків фізики з фундаментальними та спеціальними дисциплінами, а також з виробництвом [6]. Проте виробництво постійно оновлюється, тому викладання фізики теж має оновлювати свої методи та форми. Сучасних підручників з фізики спеціального спрямування для студентів ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації на сьогодні недостатньо, існують лише деякі окремі рекомендації та статті, наприклад [2; 4; 5].

**Метою дослідження** є визначення та обґрунтування основних шляхів реалізації міжпредметних зв'язків фізики зі спеціальними дисциплінами у вищих навчальних закладах І-ІІ рівня акредитації.

Застосування міжпредметних зв'язків у процесі навчання є провідним принципом підготовки працівника будь-якого профілю. Міжпредметні зв'язки відіграють важливу роль у процесі формування цілісної наукової картини світу в уявленні молоді, її вихованні та розвитку. Програмами вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації технічного спрямування передбачено вивчення предметів, тісно пов'язаних з фізикою, тому використання широких міжпредметних зв'язків, постійне наголошення на значенні тих чи інших явищ у подальшому оволодінні професією, а також зв'язок із майбутніми промисловими завданнями викликають у студентів зацікавленість, формують розуміння взаємозв'язку предмету, що вивчається, і майбутньої професії, виховують почуття відповідальності. В цьому разі знання студентів з предмету будуть міцнішими, а подальше вивчення спеціальних дисциплін буде продуктивнішим.

Розпочинаючи роботу з даної тематики, ми ставили перед собою завдання показати, як можна використати міжпредметні зв'язки, яка послідовність виявлення цих зв'язків та яким чином підбирати та використовувати дидактичний матеріал. З урахуванням професійних завдань, виклад основних питань фізики повинен бути побудований таким чином, щоб отримані знання можна було повніше використовувати в подальшому навчанні або на виробництві. Тому більшої уваги потребує відбір матеріалу до занять, його значимість у майбутній професії студентів.

Великого значення при цьому набуває принцип політехнізму при викладанні фізики. Важливо зрозуміти і довести до свідомості студентів характер взаємозв'язків курсу фізики із загальнотехнічними та спеціальними дисциплінами. Фізика – політехнічна наука за своєю суттю, в силу загальності законів і теорій; вона має застосування у всіх галузях виробництва.

Широке застосування знань, отриманих при вивченні фізики, необхідне для усвідомленого сприйняття більшості понять, що формуються в процесі вивчення спеціальних дисциплін та при виробленні спеціальних умінь та навичок. Організація сучасного заняття з фізики пов'язана з вибором методів навчання, що відповідають задачам політехнічної освіти. Студенти мають можливість набутти професійні та політехнічні уміння під час самостійної роботи, проведення навчальних занять та позакласних заходів, виконання дослідницьких завдань тощо. Особливу увагу викладачам сучасних ВНЗ необхідно приділяти методам, що активізують навчання, розширенню форм самостійної роботи студентів, самовихованню та самоосвіті, розвитку здатності аналізувати та оптимізувати власну діяльність, творчому використанню

ними теоретичних знань та оволодінню експериментальними методами, адже міцні професійні знання, уміння й навички формуються лише за умови практичної творчої діяльності.

Встановлення міжпредметних зв'язків – трудомісткий процес, що вимагає від викладача фізики не лише міцних професійних знань, але і достатніх знань із суміжних дисциплін. При цьому викладач має постійно підтримувати контакт з колегами, що викладають спеціальні дисципліни, слідкувати за технічним прогресом, займатися постійною самоосвітою.

Метою системи міжпредметних зв'язків є цілеспрямоване формування в уяві студентів необхідного ланцюга асоціацій, що поєднують уявлення, поняття, теорії, що формуються в різних навчальних дисциплінах, в єдину логічно пов'язану систему знань. Слід зазначити, що кінцевим результатом має стати не лише сума знань студентів, але і розвиток їх здібностей на основі набутих знань, що можливе лише при організації занять, на яких доречно сполучаються репродуктивна та продуктивна діяльність студентів. В таблиці 1 форми навчальної роботи, що сприяють політехнічній освіті, систематизовані з діяльністю студентів та навчальним матеріалом.

Таблиця 1

Зв'язок форм навчальної роботи на заняттях з характеристикою навчальної діяльності студентів

Характеристика навчальної діяльності студентів	Діяльність студентів	Навчальний матеріал	Форми навчальної роботи
Репродуктивна	Розпізнавання, класифікація, відтворення, аналіз	Принципи застосування на практиці, принцип дії та схеми пристроїв та обладнання	Лекції викладача, бесіди, застосування технічних засобів навчання, самостійна робота студентів з навчальним матеріалом
Продуктивна	Застосування в знайомій ситуації	Розрахунок характеристик пристроїв, збирання готових схем	Розв'язування типових задач, фронтальні лабораторні роботи, фізичний практикум
	Творче застосування	Розрахунок, конструювання та випробування пристроїв, моделювання процесів	Розв'язання творчих задач, творчі лабораторні роботи, виконання творчих робіт

Оскільки курс фізики в технічних ВНЗ грає роль базисного навчального предмету, вивчення теоретичного матеріалу повинно містити в собі розгляд можливостей технологічної реалізації фундаментальних положень. Мотивація навчання – одна із центральних проблем викладання фізики. Відомо, що навчання протікатиме успішно, якщо у студентів розвинутий пізнавальний інтерес, виражена потреба у набутті знань, умінь та навичок [1, с.23]. Змістовий аспект політехнічної освіти визначається тим, що питання, пов'язані з технікою, виробництвом, викликають живу зацікавленість студентів.

Послідовність дій по виявленню та впровадженню міжпредметних зв'язків наведено в таблиці 2.

З метою мотивації навчання важливе приближення розглядуваного матеріалу до сучасного виробництва та тієї діяльності, яку будуть виконувати майбутні фахівці.

Сучасні навчальні плани передбачають відведення значної частини навчального часу на самостійну роботу, тому формування умінь роботи з навчальною літературою є необхідним. Щоб стимулювати таку діяльність студентів, варто

відводити на самостійне опрацювання цікаву інформацію, прикладне застосування фізичних явищ та законів.

Таблиця 2

Етапи впровадження міжпредметних зв'язків фізики зі спеціальними дисциплінами

№	Етап	Дії	Результат
1	Підготовчий	Аналіз освітньо-професійних програм спеціальностей та навчальних програм спеціальних дисциплін	Окреслення кола дисциплін, які пов'язані з навчальним матеріалом з фізики
2	Аналітичний	Аналіз змісту навчального матеріалу спеціальних дисциплін	Складання списку пов'язаних тем, а також переліку прикладів, що можуть бути пов'язані з фізикою
3	Впроваджувальний	Розробка та використання на заняттях дидактичних матеріалів, які відповідають професійно спрямованому викладанню фізики	Проведення занять з фізики з використанням матеріалів, що реалізують професійну спрямованість
4	Підсумковий	Підведення поточних та підсумкових контролів знань та порівняння результатів з результатами традиційного викладання фізики	Висновок щодо ефективності застосування професійно спрямованих матеріалів

Найважливішою формою навчальної роботи з фізики, що сприяє розвитку продуктивного мислення, є розв'язування фізико-технічних задач. В залежності від свого змісту задачі можуть бути теоретичного та експериментального характеру, їх використовують на різних етапах заняття:

- при повторенні матеріалу;
- на різних етапах викладання нового матеріалу;
- при закріпленні щойно вивченого матеріалу [1].

Особливого значення у здійсненні міжпредметних зв'язків фізики, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін набувають задачі із виробничим і технічним змістом. Мета розв'язування цих задач є не тільки в ілюструванні законів фізики, але і в тому, щоб навчити студентів виявляти і вивчати головне, типове в роботі технічних об'єктів. Більша частина задач з технічним змістом повинна відповідати профілю професійної підготовки. Щоб включити їх до курсу фізики, викладачу фізики потрібно вникнути в суть майбутньої професії студентів. Також потрібно вимагати, щоб при розв'язуванні задач студенти користувалися лише одиницями фізичних величин СІ.

Поряд із розрахунковими велике значення мають якісні задачі з технічним змістом. Якісні задачі з фізики сприяють поглибленню та закріпленню теоретичних знань студентів. Вони слугують також засобом перевірки знань. Уміле застосування викладачем якісних задач підвищує зацікавленість студентів до фізики та підтримує активне сприймання матеріалу протягом заняття.

Розв'язання якісної задачі потребує аналізу фізичної сутності явища. Тому правильний розв'язок студентом якісної задачі свідчить про розуміння ним вивченого матеріалу. Розв'язування якісних задач привчає до логічного мислення та сприяє оволодінню аналітико-синтетичним методом [7].

Якісні задачі з технічним змістом сприяють формуванню професійного мислення, привчають студентів до вирішення виробничих задач, а також стимулюють їх до раціоналізаторської діяльності. Такі задачі потрібно розв'язувати систематично. Це стимулюватиме студентів до з'ясування фізичної сутності технологічних процесів, що надзвичайно важливо для їх майбутньої професійної діяльності.

Задачі з технічним змістом мають бути головним чином тренувальними, спрямованими на закріплення вивченого. Це урізноманітнить методичні прийоми заняття та багато в чому сприятиме інтересу студентів до предмету, так як вони переконуватимуться в корисності фізичних знань для їх майбутньої професії [6].

Велику роль при розв'язуванні різних типів задач відіграє робота з різноманітними довідниками. Це привчає

студентів до продуктивної роботи з літературою. Для цього викладач може задати в умові задачі лише тип обладнання, а студенти самостійно знайдуть необхідні дані в довіднику.

Особливу роль відіграють експериментальні фізичні завдання, які пропонуються в різних варіантах: у вигляді фронтальних експериментальних задач, лабораторних робіт, завдань для факультативних занять. Висока цінність таких завдань полягає у тому, що при їх виконанні необхідне постійне використання теоретичних знань для вирішення практичних проблем, а також пошук недостатніх теоретичних знань при виникненні практичної проблеми.

Виконання творчих завдань з професійною спрямованістю на лабораторних роботах або при проведенні демонстраційного експерименту стимулює студентів до нових успіхів та утворює сприятливий мікроклімат для всієї навчальної діяльності. Професійній спрямованості навчання сприяє розгляд на заняттях або факультативах прикладів раціоналізаторської діяльності на виробництві.

На факультативних заняттях викладач може значну кількість часу відводити на зв'язки із майбутнім виробництвом студентів, застосуванням знань у практичній діяльності, а також можливе створення діючих моделей, комп'ютерне моделювання. Цікавою формою може стати проведення виробничих екскурсій на підприємство, де в майбутньому будуть працювати випускники. За результатами екскурсії можна запропонувати студентам скласти власні задачі з виробничим змістом або створити модель елементів обладнання, що використовуються на виробництві.

Встановлення міжпредметних зв'язків можливе на різних етапах навчального процесу. В Таблиці 3 до кожного з етапів навчальної діяльності підбрано форми роботи, за допомогою яких може бути реалізована професійна спрямованість викладання фізики.

Таблиця 3

Форми роботи по встановленню міжпредметних зв'язків на різних етапах навчальної діяльності

№	Етапи навчальної діяльності	Форми роботи
1	Мотивація	Наведення прикладів застосування понять та законів, що вивчаються, у майбутній професії
2	Актуалізація опорних знань	Питання, пов'язані з промисловістю, якісні задачі фізико-технічного змісту, наведення студентами прикладів застосування фізичних законів у промисловості
3	Вивчення нового матеріалу	Навідні запитання під час пояснення нового матеріалу, демонстрації, приклади з виробництва по застосуванню вивчених законів
4	Закріплення вивченого матеріалу	Якісні та кількісні задачі фізико-технічного змісту, питання з застосування вивчених фізичних законів
5	Лабораторна робота	Наведення прикладів з виробництва, де зустрічаються досліджувані явища або закони, творчі практичні або експериментальні завдання
6	Узагальнення знань	Доповіді про використання фізичних законів та явищ у промисловості, якісні та кількісні задачі, пов'язані з виробництвом, ігрові форми роботи
7	Самостійна робота студентів	Творчі завдання по практичному застосуванню фізичних законів
8	Позааудиторна робота	Проведення вечорів, сюжетних та рольових ігор, організація гуртків по створенню діючих моделей виробничого устаткування або їх комп'ютерних моделей, виконання студентами творчих та пошукових робіт, екскурсій на виробництво
9	Контроль знань	Якісні та кількісні задачі фізико-технічного змісту, питання по практичному застосуванню фізичних законів та явищ

В процесі вивчення студентами теоретичного матеріалу та його узагальнення доцільно побудувати структурно-логічну схему теми, в якій зібрані основні поняття та рівняння. В подальшому студенти зможуть користуватися даною схемою в якості опорної. Використання такої схеми дає можливість сформувати у студентів цілісне уявлення про тему, що вивчається. Використання такої схеми корисне також і для викладача,

оскільки він зарані може дібрати до кожного поняття відповідний йому приклад зі спеціальних дисциплін або виробництва.

Проводячи роботу з встановлення міжпредметних зв'язків фізики із загальнотехнічними і спеціальними дисциплінами, не можна, однак, забувати, що фізика у першу чергу загальноосвітня дисципліна. Тому необхідне точне дозування навчального часу і матеріалу, що сприяє професійній підготовці студентів. Тому для визначення доцільності використання матеріалу професійної спрямованості слід керуватися наступними критеріями: наведення професійно-спрямованого прикладу економить час на пояснення навчального матеріалу; даний приклад сприятиме підвищенню якості знань студентів; набір прикладів, що застосовуватимуться на занятті, не переважуватиме студентів надмірною кількістю інформації.

**Висновок.** Реалізація політехнічного принципу в освіті – одне із ключових завдань при викладанні фізики. Особливого значення він набуває при вивченні фізики у технічному вищому навчальному закладі, де більшість загальнотехнічних і спеціальних дисциплін спираються на знання з фізики. Тому встановлення міжпредметних зв'язків є одним із основних завдань на заняттях з фізики. Користуючись наведеними в статті рекомендаціями, викладач фізики має можливість впровадити у навчальну діяльність зв'язки, які реалізовуватимуть професійну спрямованість навчання фізики.

**Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження.** В подальшому планується дослідження викладання фізики у вищому навчальному закладі I-II рівня акредитації гірничорудного спрямування та розробка методичних рекомендацій і дидактичних матеріалів для реалізації професійної спрямованості при викладанні фізики у таких ВНЗ.

#### Список використаних джерел:

1. Богданов І.Т. Методична система формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики : [монографія] / І.Т. Богданов. – Донецьк : Юго-Восток, 2009. – 272 с.
2. Глазунов А.Т. Политехническое образование и профориентация учащихся в процессе преподавания физики в средней школе / Глазунов А.Т., Дик Ю.И., Игошев Б.М. и др. ; под ред. Глазунова А.Т., Фабриканта В.А. – М. : Просвещение, 1985. – 159 с.
3. Горбовська О.В. Методичні основи вдосконалення процесу викладання фізико-математичних дисциплін / О.В. Горбовська, О.А. Дубасенок // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / ред. кол.: Б.І. Холод (гол. ред.), О.Я. Савченко,

О.І. Ляшенко, А.М. Федяєва та ін. – К. : НМЦВО, 2000. – Вип. 27. – 256 с.

4. Кабардин О.Ф. Внеурочная работа по физике / Кабардин О.Ф., Браверман Э.М., Глушенко Г.Р. и др. ; под ред. Кабардина О.Ф. – М. : Просвещение, 1983. – С. 124-131.
5. Мисечко О.Є. Шляхи підвищення ефективності сучасної лекції / О.Є. Мисечко // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / кол. авт. – К. : Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. – Вип. 36. – С. 262-272.
6. Оришин Ю.М. Про принципи побудови нової технології навчання фізики / Ю.М. Оришин // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / Ред. кол.: Б.І. Холод (гол. ред.), О.Я. Савченко, О.І. Ляшенко, А.М. Федяєва та ін. – К. : НМЦВО, 2000. – Вип. 27. – С. 159-166.
7. Пинский А.А. Методика преподавания физики в средних специальных учебных заведениях : учеб.-метод. пособие для средних специальных учебных заведений / Пинский А.А., Граковский Г.Ю., Дик Ю.И. и др. ; под ред. Пинского А.А., Самойленко П.И. – М. : Высшая школа, 1986. – 198 с. : ил.
8. Тульчинский М.Е. Сборник качественных задач по физике : пособие для учителя / М.Е. Тульчинский. – 3-е изд., исправл. – М. : Просвещение, 1965. – 236 с.

**И. Т. Богданов**

*Бердянский государственный педагогический университет*

#### МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ФИЗИКИ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ I-II УРОВНЯ АККРЕДИТАЦИИ

В статье обоснована и определены основные пути установления и реализации межпредметных связей физики и специальных технических дисциплин в процессе подготовки младших специалистов в высших учебных заведениях I-II уровней аккредитации.

**Ключевые слова:** межпредметные связи, специальные технические дисциплины, принципы обучения.

**I. T. Bogdanov**

*Berdiansk State Pedagogical University*

#### INTERSUBJECT CONNECTIONS PHYSICS AND SPECIAL TECHNICAL DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS OF THE I-II LEVEL OF ACCREDITATION

The main ways of becoming and realization of intersubject connections of physics and special technical disciplines in the process of young specialists' training in higher educational establishments of the I-II level of accreditation have been graduated and defined in the article.

**Key words:** intersubject connections, special technical disciplines, principle of teaching.

*Отримано: 5.10.2014*

УДК 373.5.16:53

**Ю. М. Галатюк**

*Рівненський державний гуманітарний університет*

*e-mail: halatyuk@ukr.net*

### ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО КОМПОНЕНТА ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуті теоретичні та методичні аспекти фахової підготовки майбутніх учителів фізики, методологія і технологія формування професійної компетентності студентів у процесі вивчення спеціальних дисциплін у вищому навчальному закладі. Показано, що одним із основних умінь, які лежать в основі творчого компонента професійної компетентності учителя фізики, є моделювання навчально-пізнавальної діяльності. Методологічну основу розвитку професійної компетентності складають педагогічне моделювання та теорія навчальної діяльності. Такий підхід ґрунтується на представленні навчальної діяльності як системи в певній декомпозиції. Відповідно педагогічне моделювання творчої пізнавальної діяльності включає моделювання суб'єкта діяльності, засобів проблемно-змістового забезпечення, процедури діяльності, продукту діяльності, зовнішніх умов діяльності. Моделювання навчальної діяльності включає три рівні: концептуальний, технологічний і рівень педагогічної реалізації. Модель, яка відображає діяльність, у певній її декомпозиції, є одночасно засобом дослідження і результатом проектування.

**Ключові слова:** професійна компетентність, творчість, педагогічне моделювання, технологічна система.

**Постановка проблеми.** Компетентнісний підхід у підготовці майбутнього вчителя фізики реалізується завдяки формуванню професійної компетентності як інтегральної якості особистості, що виражає здатність творчо реалізувати знання і вміння, постійно підвищувати власний професійний рівень, орієнтуючись у безперервному, варіативному потоці нової інформації.

У теоретичному сенсі професійна компетентність є психолого-дидактичною категорією, яка визначає ієрар-

хічну систему, до складу якої входять такі компоненти: мотиваційно-ціннісний, інформаційно-комунікативний, організаційно-рефлексивний, операційно-діяльнісний, когнітивний та **творчий**. Останній ще називають продуктивним компонентом або компетентнісним досвідом [3]. Цей компонент є пріоритетним у зазначеній ієрархії. Він вимагає високого рівня розвитку усіх інших компонентів і є предметом, засобом і продуктом творчої професійної діяльності, що є дуже важливим у контексті формування творчого вчителя.

оскільки він зарані може дібрати до кожного поняття відповідний йому приклад зі спеціальних дисциплін або виробництва.

Проводячи роботу з встановлення міжпредметних зв'язків фізики із загальнотехнічними і спеціальними дисциплінами, не можна, однак, забувати, що фізика у першу чергу загальноосвітня дисципліна. Тому необхідне точне дозування навчального часу і матеріалу, що сприяє професійній підготовці студентів. Тому для визначення доцільності використання матеріалу професійної спрямованості слід керуватися наступними критеріями: наведення професійно-спрямованого прикладу економить час на пояснення навчального матеріалу; даний приклад сприятиме підвищенню якості знань студентів; набір прикладів, що застосовуватимуться на занятті, не переважуватиме студентів надмірною кількістю інформації.

**Висновок.** Реалізація політехнічного принципу в освіті – одне із ключових завдань при викладанні фізики. Особливого значення він набуває при вивченні фізики у технічному вищому навчальному закладі, де більшість загальнотехнічних і спеціальних дисциплін спираються на знання з фізики. Тому встановлення міжпредметних зв'язків є одним із основних завдань на заняттях з фізики. Користуючись наведеними в статті рекомендаціями, викладач фізики має можливість впровадити у навчальну діяльність зв'язки, які реалізовуватимуть професійну спрямованість навчання фізики.

**Перспективи подальших пошуків у напрямку дослідження.** В подальшому планується дослідження викладання фізики у вищому навчальному закладі I-II рівня акредитації гірничорудного спрямування та розробка методичних рекомендацій і дидактичних матеріалів для реалізації професійної спрямованості при викладанні фізики у таких ВНЗ.

#### Список використаних джерел:

1. Богданов І.Т. Методична система формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики : [монографія] / І.Т. Богданов. – Донецьк : Юго-Восток, 2009. – 272 с.
2. Глазунов А.Т. Политехническое образование и профориентация учащихся в процессе преподавания физики в средней школе / Глазунов А.Т., Дик Ю.И., Игошев Б.М. и др. ; под ред. Глазунова А.Т., Фабриканта В.А. – М. : Просвещение, 1985. – 159 с.
3. Горбовська О.В. Методичні основи вдосконалення процесу викладання фізико-математичних дисциплін / О.В. Горбовська, О.А. Дубасенок // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / ред. кол.: Б.І. Холод (гол. ред.), О.Я. Савченко,

О.І. Ляшенко, А.М. Федяєва та ін. – К. : НМЦВО, 2000. – Вип. 27. – 256 с.

4. Кабардин О.Ф. Внеурочная работа по физике / Кабардин О.Ф., Браверман Э.М., Глушенко Г.Р. и др. ; под ред. Кабардина О.Ф. – М. : Просвещение, 1983. – С. 124-131.
5. Мисечко О.Є. Шляхи підвищення ефективності сучасної лекції / О.Є. Мисечко // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / кол. авт. – К. : Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. – Вип. 36. – С. 262-272.
6. Оришин Ю.М. Про принципи побудови нової технології навчання фізики / Ю.М. Оришин // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. / Ред. кол.: Б.І. Холод (гол. ред.), О.Я. Савченко, О.І. Ляшенко, А.М. Федяєва та ін. – К. : НМЦВО, 2000. – Вип. 27. – С. 159-166.
7. Пинский А.А. Методика преподавания физики в средних специальных учебных заведениях : учеб.-метод. пособие для средних специальных учебных заведений / Пинский А.А., Граковский Г.Ю., Дик Ю.И. и др. ; под ред. Пинского А.А., Самойленко П.И. – М. : Высшая школа, 1986. – 198 с. : ил.
8. Тульчинский М.Е. Сборник качественных задач по физике : пособие для учителя / М.Е. Тульчинский. – 3-е изд., исправл. – М. : Просвещение, 1965. – 236 с.

**І. Т. Богданов**

*Бердянский государственный педагогический университет*

#### МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ФИЗИКИ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ I-II УРОВНЯ АККРЕДИТАЦИИ

В статье обоснована и определены основные пути установления и реализации межпредметных связей физики и специальных технических дисциплин в процессе подготовки младших специалистов в высших учебных заведениях I-II уровней аккредитации.

**Ключевые слова:** межпредметные связи, специальные технические дисциплины, принципы обучения.

**I. T. Bogdanov**

*Berdyansk State Pedagogical University*

#### INTERSUBJECT CONNECTIONS PHYSICS AND SPECIAL TECHNICAL DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS OF THE I-II LEVEL OF ACCREDITATION

The main ways of becoming and realization of intersubject connections of physics and special technical disciplines in the process of young specialists' training in higher educational establishments of the I-II level of accreditation have been graduated and defined in the article.

**Key words:** intersubject connections, special technical disciplines, principle of teaching.

*Отримано: 5.10.2014*

УДК 373.5.16:53

**Ю. М. Галатюк**

*Рівненський державний гуманітарний університет*

*e-mail: halatyuk@ukr.net*

### ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОГО КОМПОНЕНТА ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуті теоретичні та методичні аспекти фахової підготовки майбутніх учителів фізики, методологія і технологія формування професійної компетентності студентів у процесі вивчення спеціальних дисциплін у вищому навчальному закладі. Показано, що одним із основних умінь, які лежать в основі творчого компонента професійної компетентності учителя фізики, є моделювання навчально-пізнавальної діяльності. Методологічну основу розвитку професійної компетентності складають педагогічне моделювання та теорія навчальної діяльності. Такий підхід ґрунтується на представленні навчальної діяльності як системи в певній декомпозиції. Відповідно педагогічне моделювання творчої пізнавальної діяльності включає моделювання суб'єкта діяльності, засобів проблемно-змістового забезпечення, процедури діяльності, продукту діяльності, зовнішніх умов діяльності. Моделювання навчальної діяльності включає три рівні: концептуальний, технологічний і рівень педагогічної реалізації. Модель, яка відображає діяльність, у певній її декомпозиції, є одночасно засобом дослідження і результатом проектування.

**Ключові слова:** професійна компетентність, творчість, педагогічне моделювання, технологічна система.

**Постановка проблеми.** Компетентнісний підхід у підготовці майбутнього вчителя фізики реалізується завдяки формуванню професійної компетентності як інтегральної якості особистості, що виражає здатність творчо реалізувати знання і вміння, постійно підвищувати власний професійний рівень, орієнтуючись у безперервному, варіативному потоці нової інформації.

У теоретичному сенсі професійна компетентність є психолого-дидактичною категорією, яка визначає ієрар-

хічну систему, до складу якої входять такі компоненти: мотиваційно-ціннісний, інформаційно-комунікативний, організаційно-рефлексивний, операційно-діяльнісний, когнітивний та **творчий**. Останній ще називають продуктивним компонентом або компетентнісним досвідом [3]. Цей компонент є пріоритетним у зазначеній ієрархії. Він вимагає високого рівня розвитку усіх інших компонентів і є предметом, засобом і продуктом творчої професійної діяльності, що є дуже важливим у контексті формування творчого вчителя.

У будь-якій професійній діяльності виділяють принаймні три рівні її реалізації: нормативно-репродуктивний, адаптивно-перетворюючий, творчо-пошуковий. Якщо перших два рівні передбачають відтворення раніше засвоєних нормативних моделей професійної діяльності або їх використання як орієнтувальної основи, то третій рівень характеризується відходом від шаблонів і стереотипів, пошуком нових ефективних моделей діяльності.

Результати моніторингу професійної діяльності вчителів, а також аналіз науково-дослідних фактів щодо рівня педагогічної майстерності [2; 5] підтверджують домінування нормативно-репродуктивної та адаптивно-перетворюючої форм її прояву. Це свідчить про недостатній рівень розвитку творчого компонента професійної компетентності учителів, що *суперечить* об'єктивно існуючим вимогам до організації компетентнісно зорієнтованого навчально-виховного процесу в сучасній школі.

Отже, **проблема** формування компетентнісного досвіду творчої професійної діяльності учителів фізики є актуальною та об'єктивно обумовленою і потребує свого вирішення як у методологічному, так і у технологічному аспектах.

**Аналіз наукових досліджень з вирішення зазначеної проблеми.** Проблема формування творчого вчителя – не нова. Вона завжди була в центрі уваги вітчизняних педагогів. Наприклад Г. Ващенко, вважав, що пасивний, нетворчий, байдужий, учитель не зможе організувати справжньої активної роботи учнів: «це буде хаос і анархія, а не активність», – зауважував він [1, с.96]. Наголошуючи на важливості впровадження активних методів навчання, без яких неможливе формування творчої особистості, зокрема дослідницького методу, він писав: «Учитель без інтересу до наукових дослідів не може підтримувати таких інтересів у дітей, не зможе він керувати і їхньою дослідною роботою» [1, с.329]. На актуальності проблеми творчого учителя також наголошував В. Сухомлинський та ін.

З результатів аналізу літературних джерел [1; 4; 5] випливає, що фахова підготовка спеціалістів має бути спрямована не лише на засвоєння нормативних схем професійної діяльності з метою подальшого їх застосування у конкретних ситуаціях із урахуванням чи без урахування їхньої специфіки, а на формування творчого бажання і вміння створювати власні оригінальні підходи до виконання професійних завдань. Мова йде про формування професійного мислення, під яким, насамперед, розуміють інтелектуальну діяльність щодо розв'язування професійних задач. Вміння ставити завдання і творчо їх розв'язувати є одним із основним критерієм високого рівня професійної компетентності.

Процес розвитку компетентнісного досвіду творчої професійної діяльності майбутнього учителя фізики розпочинається під час навчання у виші. Його результат є важливим чинником, який визначає подальшу акмеологічну стратегію формування професійної компетентності.

**Мета цієї статті** полягає у висвітленні результатів дослідження окремих методологічних і технологічних аспектів розвитку продуктивного (творчого) компонента професійної компетентності студентів – майбутніх учителів фізики на основі практичного досвіду організації навчального процесу у Рівненському державному гуманітарному університеті.

**Виклад основного матеріалу.** Результати аналізу наукових джерел [4] засвідчують, що одним із продуктивних напрямків вирішення проблеми професійної підготовки спеціалістів у вищих навчальних закладах освіти є акмеологічний підхід. Акмеологія (від грецького слова акме – вища точка, зрілість, розквіт) – це порівняно нова міждисциплінарна галузь у системі знань наук про людину, яка досліджує закономірності розвитку особистості, досягнення нею вершин професійної майстерності. Шляхи і засоби формування професійної спрямованості, стимулювання здобуття професійної компетентності, розвиток здібностей до професійної діяльності – це основні проблеми акмеології. Акмеологічна стратегія навчання, вдосконалення, корекції і самореорганізації професійної діяльності будується на основі попереднього виявлення і розробки моделей діяльності, застосування принципу акмеології творчої діяльності фахівця.

Реалізація акмеологічної стратегії у підготовці фахівця здійснюється через розробку і впровадження відповідних акмеологічних технологій професійного навчання. Під акмеологічною технологією професійного навчання розуміють сукупність науково обґрунтованих і перевірених на практиці методів, форм і засобів, за допомогою яких викладач розв'язує акмеологічні завдання, насамперед засвоєння студентами певного виду професійної діяльності на найвищому рівні [4, с.196].

У чому полягає специфіка педагогічної творчості? Насамперед у спрямованості на вдосконалення існуючих та створення нових форм, методів і засобів педагогічної діяльності, у моделюванні педагогічних ситуацій, у здатності бачити, відчувати суперечності навчально-виховного процесу і в орієнтації на пошук найефективніших способів їх вирішення, у таких механізмах активізації педагогічної активності, як розвинута увага, інтуїція, фантазія тощо.

З висказаного слідує, що одним із фундаментальних професійних умінь, яким має володіти майбутній вчитель середньої школи, а також викладач вищого навчального закладу, є вміння моделювати пізнавальну діяльність учнів і відповідну власну навчальну діяльність.

У широкому аспекті педагогічне моделювання потрібно розглядати як засіб реалізації акмеологічної стратегії фахової підготовки в сучасному вищому навчальному закладі. Адже в основі акмеологічної підготовки майбутнього вчителя фізики лежить «проекування студентом під керівництвом викладача теоретичної і експериментальної моделі його наступної діяльності як вчителя фізики» [4, с.244].

У вузькому розумінні педагогічне моделювання – це вміння творчо організовувати навчальний процес з предмету, а точніше пізнавальну діяльність школярів чи студентів у всіх її проявах.

Організація навчальної діяльності, поєднання різних її видів у контексті окремого заняття вимагає від вчителя фізики належної теоретичної підготовки і неабияких творчих зусиль. Однак практика засвідчує, що формування ефективного педагогічного досвіду є складним системним процесом, і як показує аналіз його генезису, він може формуватися або стихійно і неалгоритмізовано, або цілеспрямовано, на основі відповідних технологій.

Підготовка вчителів фізики у Рівненському державному гуманітарному університеті здійснюється шляхом поєднання сукупності акмеологічних технологій спрямованих на формування професійних знань і умінь щодо організації різних видів навчальної діяльності, постановки навчального фізичного експерименту, розв'язування фізичних задач, використання новітніх інформаційних технологій та сучасних технічних засобів навчання, психологічно-методичного забезпечення уроку.

Як показують результати проведеного нами дослідження, досить ефективним методичним прийомом, який дозволяє активізувати навчальну діяльність студентів і сприяє розвитку їхнього творчого потенціалу, є систематичне залучення їх до моделювання педагогічних ситуацій шляхом виконання творчих педагогічних завдань. Для цього, крім лекційних і практичних занять з методики навчання фізики та лабораторного практикуму з навчального фізичного експерименту, який складається з десяти модулів, введені спецкурси «Практикум з розв'язування нестандартних фізичних задач», «Основи науково-педагогічних досліджень», «Інноваційні форми і методи організації дослідницької роботи учнів з фізики».

Програма спецкурсу «Основи науково-педагогічних досліджень» передбачає методологічну підготовку студентів до творчої, пошукової діяльності, ознайомлення з теоретичними і емпіричними методами педагогічного дослідження, такими як педагогічне моделювання, ідеалізація, формалізація, системний підхід, історичний аналіз, діяльнісний підхід тощо.

Окремо слід зупинитися на методологічному аспекті педагогічного моделювання. Метод моделювання є одним із основних методів наукового пізнання. Набувши статусу загальнонаукової категорії, моделювання успішно застосовується в усіх сферах наукової і не лише наукової діяльності. Мисленні (ідеальні) моделі є основою теоретичного мислення.

У даному контексті педагогічні моделі є основою професійного мислення вчителя. Будучи представлені матері-

алізованими засобами (вербальними, графічними, технічними), вони є орієнтувальною основою професійної діяльності. Варто відмітити, що модель виконує не тільки евристичну, але і прогностичну функцію, що в даному випадку дуже важливо. Модель може бути як вторинною стосовно модельованої системи (для позначення якої в цьому випадку використовуються також терміни «прототип» і «оригінал»), так і первинною стосовно неї.

У якості первинних моделей щодо об'єктів, які моделюються, виступають проекти, розпорядження, прогнози і т. ін. Виходячи з цього, можна стверджувати, що моделювання – один з основних засобів, які використовує педагог-дослідник, творчий вчитель, прогнозуючи, передбачаючи, проектуючи навчальний процес в цілому чи окремі його фрагменти.

Таким чином, спецкурс «Основи науково-педагогічних досліджень» виконує відповідну пропедевтичну функцію відносно наступного спецкурсу «Інноваційні форми і методи організації творчої діяльності учнів з фізики».

На лекційних заняттях з даного спецкурсу студенти знайомляться з теоретичними засадами організації творчої пізнавальної діяльності на основі системно-структурного аналізу, з основними етапами та технологічними інваріантами.

Перший етап – це моделювання фрагмента творчої навчальної діяльності на основі її системно-структурного аналізу. Цей етап має на меті засвоєння студентами технологій проектування різних фрагментів творчої навчальної діяльності, виходячи з парадигми, що організація будь-якого виду навчальної діяльності може бути технологізованою, тобто являти собою певну технологічну систему, яка включає в себе систему дидактичних цілей організації даного виду навчальної діяльності; систему дидактичних вимог, дотримання яких забезпечує досягнення системи цілей; систему засобів організації навчальної діяльності, до складу якої входять система засобів проблемно-змістового забезпечення, засобів керування діяльністю, засобів забезпечення зворотного зв'язку (засобів контролю); а також методичні вказівки щодо їх застосування.

Такий підхід ґрунтується на представленні навчальної діяльності як системи, з певною структурою основних компонентів. Модель, яка відображає діяльність, у певній її декомпозиції є одночасно засобом дослідження і результатом проектування.

Педагогічне моделювання творчої пізнавальної діяльності включає моделювання суб'єкта діяльності, засобів проблемно-змістового забезпечення, процедури діяльності, продукту діяльності, умов діяльності.

Моделювання навчальної діяльності ми розглядаємо як багаторівневий процес, виділяючи при цьому три рівні: концептуальний, технологічний та рівень педагогічної реалізації [2].

На концептуальному рівні розробляється ідеальна модель навчальної діяльності як система. Визначаються її компоненти і взаємозв'язки між ними. Формуються основні дидактичні принципи організації діяльності та психологічні механізми її здійснення, а також аналізуються методологічні і кібернетичні аспекти. Як правило, цей рівень моделювання розглядається на лекційних заняттях, де узагальнена модель навчальної діяльності подається студентам у готовому вигляді.

На технологічному рівні визначаються засоби, методи і прийоми реалізації діяльності. Конкретизуються компоненти діяльності: модель суб'єкта, засоби, процедура, умови.

Рівень педагогічної реалізації передбачає розробку проекту на рівні сценарію. Останній конкретно описує дії суб'єктів навчального процесу на кожному етапі діяльності.

Моделювання навчальної діяльності на технологічному рівні і на рівні педагогічної реалізації відпрацьовується студентами на практичних заняттях та під час проходження педагогічної практики.

Необхідно зауважити, що проект, виконаний на найвищому рівні узагальнення (концептуальному рівні), є орієнтувальною основою, своєрідним технологічним інваріантом для проектування на нижчому (технологічному) рівні, а проект технологічного рівня слугує орієнтувальною основою для розробки конкретного сценарію діяльності.

Матеріалізованим відображенням результату педагогічного моделювання на технологічному рівні є дидактичний модуль творчої навчально-пізнавальної діяльності, який складається з окремих блоків: блок цілепокладання і мотивації, блок проблемно-змістового забезпечення, блок навчаючого впливу або керування діяльністю, інформаційний блок, блок контролю.

Важливим етапом у формуванні компетентнісного досвіду майбутніх вчителів є практична реалізація моделей, розроблених на рівні сценарію. Це здійснюється під час педагогічної практики, а також на практичних заняттях шляхом застосування технології ігрового навчання. Технологія ігрового навчання ґрунтується на ігровому навчанні та діловій навчальній грі. Нагадаємо, що ділова гра – це форма відтворення предметного і соціального змісту професійної діяльності, моделювання системи відношень, характерних для даного виду практики. Проведення ділової гри становить собою розгортання особливості (ігрової) діяльності учасників на імітаційній моделі, що відтворює умови та динаміку конкретного виробництва [4, с.224]. Шляхом ділової навчальної гри здійснюється тестування педагогічної моделі на її придатність щодо практичної реалізації. Як правило, практика вносить свої корективи в розроблений педагогічний проект, збагачуючи при цьому поки що незначний педагогічний досвід майбутнього вчителя.

**Висновки.** Результати, проведеного нами дослідження, свідчать, що описана вище технологія залучення студентів до творчої діяльності на основі педагогічного моделювання, акмеологічного, діяльнісного та системного підходів до організації навчального процесу сприяє формуванню творчого компонента професійної компетентності майбутніх учителів фізики. Підвищується чутливість студентів до протиріч педагогічного процесу, з'являється прагнення їх вирішити не шляхом застосування готових моделей і рецептів, а шляхом власного педагогічного пошуку.

Варто зазначити, що важливим аспектом розглянутої проблеми є розробка і впровадження в навчальний процес суміжних навчальних курсів, об'єднаних єдиною акмеологічною стратегією формування творчого фахівця, системи акмеологічних навчальних технологій, що, власне, і є предметом подальшого дослідження в цьому напрямку.

#### Список використаних джерел:

1. Ващенко Г. Загальні методи навчання : підручник для педагогів / Григорій Ващенко. – К. : Українська Видавнича Спілка, 1997. – 441 с.
2. Галатюк Ю.М. Технологія моделювання творчої навчальної діяльності як засіб фахової підготовки вчителя фізики / Ю.М. Галатюк // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. Винниченка, 2001. – Вип. 32. – Ч. I. – С. 79-83.
3. Галатюк М.Ю. Модель навчально-пізнавальної компетентності у контексті вивчення природничих предметів / М.Ю. Галатюк // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – Вип. 98. – С. 21-26.
4. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі : монографія / О.І. Іваницький. – Запоріжжя : Прем'єр, 2001. – 266 с.
5. Колесник А.Г. Природа педагогічної майстерності та умови її становлення / А.Г. Колесник // Проблеми науково-технічної творчості молоді : Наукові записки Ніжинського державного педагогічного інституту. – Ніжин : НДПІ, 1998. – С. 17-20.

Ю. М. Галатюк

*Ровенский государственный гуманитарный университет*

#### ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В статье рассматриваются теоретические и методические аспекты профессиональной подготовки будущих учителей физики, методология и технология формирования профессиональной компетентности студентов в процессе изучения специальных дисциплин в высшем учебном заведении. Показано, что одним из основных умений, лежащих в основе творческого компонента профессиональной компетентности учителя физики, является моделирование познавательной деятель-

ности учащихся. Методологическую основу развития профессиональной компетентности составляют педагогическое моделирование и теория учебной деятельности. Такой подход основывается на системном представлении учебной деятельности. Педагогическое моделирование творческой познавательной деятельности включает моделирование субъекта деятельности, проблемного обеспечения содержания, процедуры деятельности, продукта деятельности, условий деятельности. Моделирование учебной деятельности включает три уровня: концептуальный, технологический и уровень педагогической реализации. Модель, отражающая деятельность в определенной ее декомпозиции, является одновременно средством исследования и результатом проектирования.

**Ключевые слова:** профессиональная компетентность, творчество, педагогическое моделирование, технологическая система.

**Y. M. Halatyuk**

*Rivne State Humanitarian University*

#### THE TECHNOLOGY OF FORMATION OF THE CREATIVE COMPONENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE FUTURE TEACHER OF PHYSICS

The article examines the theoretical and methodological aspects of the training of future teachers of Physics, methodology

and technology of the students' professional competence in the process of studying special subjects in the higher educational establishments. Modelling of educational- cognitive activity has been shown as one of the basic skills that underlie the creative component of the teacher's professional competence. Methodological basis of the professional competence's development has been made of pedagogical modelling and the theory of learning activity. This approach has been based on the educational activity's representation as a system in its certain decomposition. Thus, pedagogical modelling of the creative cognitive activity includes modelling of the activity's subject and means of problematic semantic providing, the activity's procedure, product and external conditions. The educational activity's modelling includes three levels: conceptual, technological and pedagogical realization's level. The model reflecting the activity in its certain decomposition is both the means of exploration and the result of planning.

**Key words:** professional competence, creativity, pedagogical modelling, technological system.

*Отримано: 4.04.2014*

УДК 378.146

**С. И. Десненко**

*Забайкальский государственный университет*

*e-mail: desnenkochita@rambler.ru*

#### СИСТЕМА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕТОДИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Описывается система оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин. Характеризуется содержание данной системы через следующие элементы: 1) контрольно-измерительные материалы (КИМ) различного вида: методические, методологические, исследовательские; 2) традиционные и инновационные формы аттестации, используемые для оценивания компонентов компетенций; 3) критерии и показатели сформированности профессиональных компетенций. Рассматривается структура данной системы через составляющие: оценочные средства для предварительного контроля, оценочные средства для текущего контроля, оценочные средства для рубежного контроля, оценочные средства для итогового контроля. Показываются возможности реализации системы оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении нормативной дисциплины «Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки, физика)».

**Ключевые слова.** Оценочные средства, профессиональные компетенции, будущий учитель физики

**Постановка проблемы.** Концепция модернизации российского образования до 2020 г. вновь актуализирует проблему подготовки педагогических кадров, так как объективные потребности развития российской системы образования требуют учителей, способных реализовать современные подходы в организации учебного процесса. Это ставит перед системой высшего педагогического образования задачу подготовки учителя нового типа, педагога-исследователя, педагога-новатора, готового к успешному осуществлению педагогической деятельности в современной постоянно развивающейся школе [2]. Реализация данной задачи возможна, в том числе, при условии введения в образовательный процесс вуза стандартов нового поколения.

В настоящее время в России подготовка будущего учителя физики осуществляется посредством стандарта, в основе которого лежит реализация компетентностного подхода. Это привело к уточнению цели подготовки будущего учителя физики при изучении методических дисциплин – содействие развитию профессиональных компетенций. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению «Педагогическое образование» при изучении методических дисциплин, в частности нормативной дисциплины «Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки, физика)», формируются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях.

ПК-2. Готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной

образовательной ступени конкретного образовательного учреждения.

ПК-3. Способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии.

ПК-6. Способен организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников.

ПК-7. Готов к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности [9].

Ориентация при подготовке будущего учителя физики на формирование компетенций актуализировало проблему создания системы оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин. При создании данной системы будем учитывать, что «... в основе менеджмента качества подготовки специалистов должна быть деятельность по применению предметных и профессиональных компетенций в смоделированных и реальных профессиональных условиях (эта деятельность и является средством выявления степени приобретенных индивидом компетенций, т.е. показателем достижения прогнозируемых результатов обучения)» [1, 9].

**Анализ актуальных исследований.** Оценку сформированности компетенции целесообразно осуществлять, исходя из ее структурных компонентов. В этом случае следует по каждому из компонентов компетенции определить критерии и формы оценки. Как показал анализ литературы, большинство авторов в структуре компетенции выделяют две составляющие: когнитивную и личностную



ности учащихся. Методологическую основу развития профессиональной компетентности составляют педагогическое моделирование и теория учебной деятельности. Такой подход основывается на системном представлении учебной деятельности. Педагогическое моделирование творческой познавательной деятельности включает моделирование субъекта деятельности, проблемного обеспечения содержания, процедуры деятельности, продукта деятельности, условий деятельности. Моделирование учебной деятельности включает три уровня: концептуальный, технологический и уровень педагогической реализации. Модель, отражающая деятельность в определенной ее декомпозиции, является одновременно средством исследования и результатом проектирования.

**Ключевые слова:** профессиональная компетентность, творчество, педагогическое моделирование, технологическая система.

**Y. M. Halatyuk**

*Rivne State Humanitarian University*

#### THE TECHNOLOGY OF FORMATION OF THE CREATIVE COMPONENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE FUTURE TEACHER OF PHYSICS

The article examines the theoretical and methodological aspects of the training of future teachers of Physics, methodology

and technology of the students' professional competence in the process of studying special subjects in the higher educational establishments. Modelling of educational- cognitive activity has been shown as one of the basic skills that underlie the creative component of the teacher's professional competence. Methodological basis of the professional competence's development has been made of pedagogical modelling and the theory of learning activity. This approach has been based on the educational activity's representation as a system in its certain decomposition. Thus, pedagogical modelling of the creative cognitive activity includes modelling of the activity's subject and means of problematic semantic providing, the activity's procedure, product and external conditions. The educational activity's modelling includes three levels: conceptual, technological and pedagogical realization's level. The model reflecting the activity in its certain decomposition is both the means of exploration and the result of planning.

**Key words:** professional competence, creativity, pedagogical modelling, technological system.

*Отримано: 4.04.2014*

УДК 378.146

**С. И. Десненко**

*Забайкальский государственный университет*

*e-mail: desnenkochita@rambler.ru*

#### СИСТЕМА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕТОДИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Описывается система оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин. Характеризуется содержание данной системы через следующие элементы: 1) контрольно-измерительные материалы (КИМ) различного вида: методические, методологические, исследовательские; 2) традиционные и инновационные формы аттестации, используемые для оценивания компонентов компетенций; 3) критерии и показатели сформированности профессиональных компетенций. Рассматривается структура данной системы через составляющие: оценочные средства для предварительного контроля, оценочные средства для текущего контроля, оценочные средства для рубежного контроля, оценочные средства для итогового контроля. Показываются возможности реализации системы оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении нормативной дисциплины «Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки, физика)».

**Ключевые слова.** Оценочные средства, профессиональные компетенции, будущий учитель физики

**Постановка проблемы.** Концепция модернизации российского образования до 2020 г. вновь актуализирует проблему подготовки педагогических кадров, так как объективные потребности развития российской системы образования требуют учителей, способных реализовать современные подходы в организации учебного процесса. Это ставит перед системой высшего педагогического образования задачу подготовки учителя нового типа, педагога-исследователя, педагога-новатора, готового к успешному осуществлению педагогической деятельности в современной постоянно развивающейся школе [2]. Реализация данной задачи возможна, в том числе, при условии введения в образовательный процесс вуза стандартов нового поколения.

В настоящее время в России подготовка будущего учителя физики осуществляется посредством стандарта, в основе которого лежит реализация компетентностного подхода. Это привело к уточнению цели подготовки будущего учителя физики при изучении методических дисциплин – содействие развитию профессиональных компетенций. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению «Педагогическое образование» при изучении методических дисциплин, в частности нормативной дисциплины «Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки, физика)», формируются следующие профессиональные компетенции:

ПК-1. Способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях.

ПК-2. Готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной

образовательной ступени конкретного образовательного учреждения.

ПК-3. Способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии.

ПК-6. Способен организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников.

ПК-7. Готов к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности [9].

Ориентация при подготовке будущего учителя физики на формирование компетенций актуализировало проблему создания системы оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин. При создании данной системы будем учитывать, что «... в основе менеджмента качества подготовки специалистов должна быть деятельность по применению предметных и профессиональных компетенций в смоделированных и реальных профессиональных условиях (эта деятельность и является средством выявления степени приобретенных индивидом компетенций, т.е. показателем достижения прогнозируемых результатов обучения)» [1, 9].

**Анализ актуальных исследований.** Оценку сформированности компетенции целесообразно осуществлять, исходя из ее структурных компонентов. В этом случае следует по каждому из компонентов компетенции определить критерии и формы оценки. Как показал анализ литературы, большинство авторов в структуре компетенции выделяют две составляющие: когнитивную и личностную

[7; 10]. Каждая из составляющих содержит по два компонента. Когнитивная составляющая включает знаниевый и интегративно-деятельностный (функциональный) компоненты и определяет уровень сформированности системы знаний (знаниевый компонент) и степень сформированности практических умений (интегративно-деятельностный компонент). Личностная составляющая представлена социальным компонентом, включающим социальные компетенции, и метакомпонентом, который является основой формирования других компетенций, так как определяет личностное отношение обучающегося к деятельности.

Оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций у студентов следует осуществлять с опорой на различные виды контроля: предварительный, текущий, рубежный, итоговый [3; 8 и др.]. Цель предварительного контроля – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающегося, имеющихся у него знаний и умений, связанных с предстоящей деятельностью. Данный вид контроля имеет большое значение: для определения познавательных возможностей студентов и осуществления индивидуализации и дифференциации обучения; диагностики исходного состояния обученности студента с целью отслеживания его дальнейшего продвижения в обучении (динамики обученности). Цель текущего контроля – это систематическая проверка и оценка образовательных результатов обучающегося по конкретным темам на отдельных занятиях, регулярное управление учебной деятельностью обучающихся и ее корректировка. Он позволяет получать непрерывную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала и на основе этого оперативно вносить изменения в учебный процесс. Цель рубежного контроля – проверка прочности усвоения полученных знаний и приобретенных умений, так как он проводится через продолжительный период времени. Рубежный контроль осуществляется после изучения темы, раздела и имеет целью систематизацию и обобщение знаний студентов; обучение целостному видению крупного блока учебной информации и связанной с ней деятельности; диагностирование качества усвоения студентом структурных основ и взаимосвязей изученного раздела, его личностных образовательных приобретений по выделенным ранее направлениям. Цель итогового контроля – выявить и оценить знания, умения, компетентности обучающихся по дисциплине в целом. Итоговый контроль проводится в конце изучения дисциплины и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым вопросам дисциплины.

**Цель статьи.** Описать разработанную систему оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики, показать возможности ее реализации при изучении методических дисциплин.

**Изложение основного материала.** При разработке системы оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин следует учитывать описанные выше структурные компоненты компетенции (когнитивная и личностная составляющие компетенции) и перечисленные выше виды контроля (предварительный, текущий, рубежный, итоговый). Соответственно система оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики по методическим дисциплинам структурно должна включать четыре составляющих: оценочные средства для предварительного контроля, оценочные средства для текущего контроля, оценочные средства для рубежного контроля, оценочные средства для итогового контроля.

Как показала практика реализации оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин, в систему оценочных средств следует включить традиционные и инновационные формы аттестации. Традиционные формы аттестации (контрольные, лабораторные, практические работы, устные и письменные опросы, зачеты, коллоквиумы, экзамены и т.п.) целесообразно использовать для оценки знаниевого компонента когнитивной составляющей. Инновационные формы аттестации (деловые, ролевые игры, стандартизированные тесты, кейс-стади, метод проектов,

портфолио, разбор конкретных педагогических ситуаций, эссе и т.п.) следует применять для оценки интегративно-деятельностного компонента когнитивной составляющей, так как они позволяют оценивать у будущих учителей физики связь сформированных профессиональных компетенций с определенными видами профессиональной деятельности.

Таким образом, система оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин содержательно должна включать следующие элементы: 1) контрольно-измерительные материалы (КИМ) различного вида: методические, методологические, исследовательские и т.п.; 2) традиционные и инновационные формы аттестации, используемые для оценивания компонентов компетенций; 3) критерии и показатели сформированности профессиональных компетенций.

Покажем возможность применения системы оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении нормативной дисциплины «Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки, физика)».

Дисциплина «Методика обучения и воспитания (по профилю подготовки, физика)» рассчитана на четыре семестра (5-8 семестры) и включает десять разделов [4]:

Раздел 1. Введение. Методика обучения физике в системе физико-математического образования. Методология педагогического исследования. Современное физическое образование, его основные черты

Раздел 2. Основные цели обучения физике в общеобразовательных учреждениях

Раздел 3. Содержание и структура курса физики общеобразовательных учреждений

Раздел 4. Методы обучения физике

Раздел 5. Средства обучения физике

Раздел 6. Формы организации учебных занятий по физике

Раздел 7. Внеурочная работа по физике

Раздел 8. Планирование учебно-воспитательной работы по физике

Раздел 9. Технологии обучения физике

Раздел 10. Методика обучения физике в основной школе

Рассмотрим более подробно содержание раздела «Планирование учебно-воспитательной работы по физике». На изучение вопросов данного раздела в 6 семестре отводится 24 часа. В разделе рассматриваются следующие вопросы: Планирование учебно-воспитательной работы учителя физики. Годовой план, календарный план, их характеристика. Тематический план, план и развернутый конспект урока, их характеристика. Технологии планирования учебно-воспитательной работы учителя физики. Конспекты уроков различных типов и видов. Подготовка учителя физики к планированию и проведению урока, ориентированного на развитие универсальных учебных действий (УУД) школьников при обучении физике, лично ориентированного урока.

В рамках раздела «Планирование учебно-воспитательной работы по физике» реализуются два вида контроля – текущий и рубежный. Рассмотрим оценочные средства сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики в соответствии с двумя составляющими: оценочные средства для текущего контроля и оценочные средства для рубежного контроля.

Для осуществления текущего контроля используются следующие контрольно-измерительные материалы и формы аттестации: методические типовые задания, исследовательские методические задания, тесты, творческие задания-суждения, эссе. Приведем примеры.

#### *Методические типовые задания*

1. Пользуясь предложенными планами-конспектами уроков различных типов, выделите и кратко охарактеризуйте структуру каждого типа урока.

2. В соответствии с предложенным вариантом тематического планирования разработайте тематическое планирование конкретной темы школьного курса физики (тема курса физики выбирается студентом самостоятельно).

*Исследовательские методические задания*

1. Напишите план-конспект урока физики с использованием проектной и (или) исследовательской деятельности учащихся (тема урока выбирается студентами самостоятельно).
2. Предложите и обоснуйте свои критерии оценки проектов учащихся по физике, предложенные в разработанном Вами плане-конспекте урока.

*Тесты*

1. Укажите этапы деятельности учителя, относящиеся к этапам подготовки к уроку: а) постановка цели и задач; б) изучение методической литературы; в) составление плана конспекта урока; г) анализ и самоанализ урока

Выберите верный ответ:

- 1) а, б, г 2) а, б, в 3) б, в, г 4) а, в, г

2. Выберите типы планов, относящиеся к планированию содержания уроков по физике:

- а) годовой; б) календарный; в) календарно-тематический; г) поурочный; д) блочно-модульный.

Укажите верный ответ:

- 1) а, б, г, д 2) а, б, в, г 3) б, в, г, д 4) а, б, в, д

*Творческие задания-суждения*

1. Выскажите свои суждения по следующему вопросу: В какой степени личностное влияние учителя физики на уроке и используемые личностно-ориентированные технологии определяют результат обучения школьников физике?

*Темы эссе*

1. Ребенок для меня – это...
2. Мой идеал учителя физики

Для осуществления рубежного контроля в рамках раздела «Планирование учебно-воспитательной работы по физике» используются такие формы аттестации, как защита разработанного студентами педагогического проекта и деловая игра.

Студенты в течение двух-трех недель разрабатывают педагогический проект: моделирование уроков по физике экологической направленности с ориентацией на личностно-ориентированные технологии обучения. В конце изучения раздела студенты проводят защиту разработанного проекта.

Деловая игра «Планирование работы учителя физики» проводится на заключительном занятии после изучения вопросов раздела. Приведем краткий сценарий деловой игры.

*Тема занятия: Планирование работы учителя физики*

*Цели занятия:*

1. Способствовать развитию у студентов исследовательских умений в процессе решения педагогических ситуаций (анализ и самоанализ урока физики).
2. Создать условия для осмысления студентами полученных теоретических и практических знаний в аспекте осуществления планирования деятельности учителя физики, в т. ч. планирования урока физики.
3. Способствовать развитию у студентов педагогического мышления, формированию умений поиска самостоятельного решения проблемы.

*Описание педагогической ситуации:* молодой начинающий учитель физики (стаж работы 3 года) желает повысить свой квалификационный разряд (до 13 разряда). Однако некоторые учителя, длительное время работающие в данной школе, не согласны с мнением завуча школы о возможности присвоения молодому учителю, имеющему педагогический стаж работы 3 года, 13 квалификационного разряда.

*Ход игры:*

*I часть.* Посещение открытого урока молодого учителя физики (стаж работы 3 года) по теме «Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли».

*Действующие лица:* директор и завуч школы, молодой учитель физики, другие учителя школы.

*Обсуждаемая проблема:* удовлетворяет ли педагогическая деятельность молодого начинающего учителя физики (стаж работы 3 года) требованиям, предъявляемым к учителям, претендующим на 13 квалификационный разряд.

*Этапы деловой игры:*

*1 этап.* Вступительное слово директора школы (ввод в игру).

*2 этап.* Проигрывание молодым учителем физики открытого урока на тему «Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли».

*3 этап.* Самоанализ и анализ урока (с использованием схемы анализа и самоанализа урока).

*Итог:* Разрешение проблемной ситуации.

*II часть.* Анализ результатов игры студентами учебной группы и преподавателем.

**Выводы.** Решение проблемы оценивания сформированности компетенций возможно при условии разработки соответствующей системы оценочных средств сформированности компетенций. Вариант системы оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении методических дисциплин может включать следующие элементы: 1) контрольно-измерительные материалы (КИМ) различного вида: методические, методологические, исследовательские и т.п.; 2) традиционные и инновационные формы аттестации, используемые для оценивания компонентов компетенций; 3) критерии и показатели сформированности профессиональных компетенций.

**Перспективы дальнейших исследований.** Разработка и использование системы оценочных средств сформированности профессиональных компетенций будущего учителя физики при изучении курсов по выбору, в период педагогической практики в школе.

**Список использованных источников:**

1. Атаманчук П.С. Инноватика формирования профессиональных компетентностей будущих учителей / П.С. Атаманчук, И.А. Чайковская // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия «Профессиональное образование, теория и методика обучения». – 2013. – №6 (53). – С. 7-12.
2. Ваганова В.И. Педагогическая подготовка учителя физики: направленность на развитие личности : монография / В.И. Ваганова, С.И. Десненко. – Улан-Удэ : Изд-во Бурятского госуниверситета, 2013. – 282 с.
3. Виленский В.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе : учеб. пособие / В.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман ; под ред. В.А. Сластенина. – М. : Педагогическое общество России, 2005. – 192 с.
4. Десненко С.И. Физика. Образование. Личность : сборник программ / С.И. Десненко, М.А. Десненко. – Чита : Изд-во ЗабГГПУ, 2006. – 152 с.
5. Десненко С.И. Реализация методической подготовки учителя физики на основе ситуационно-контекстного подхода / С.И. Десненко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський, 2012. – Вип. 18: Інновацій в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 10-13.
6. Десненко С.И. Формирование профессиональных компетенций бакалавров физического образования на основе интерактивных форм обучения / С.И. Десненко // Материалы XII международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития», посвященной 90-летию со дня рождения С.Е. Каменецкого (4-6 марта 2013 г.). – М. : МПГУ, 2013. – Ч. 2. – С.42-46.
7. Проектирование оценочных средств компетентностно-ориентированных основных образовательных программ для реализации уровня профессионально-педагогического образования : метод. пособие / авт.-сост. И.В. Осипова, О.В. Тарасюк, А.М. Старкова. – Екатеринбург : ФГАОУ ВПО РГППУ, 2010. – 72 с.
8. Сергеева В.П. Современные средства оценивания результатов обучения : учеб.-метод. пособие / В.П. Сергеева, Ф.В. Каскулова, И.С. Гринченко ; под общ. ред. В.П. Сергеевой. – М. : АПКИППРО, 2006. – 116 с.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению

подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>. (дата обращения: 10.02.2014)

10. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – №2. – С. 58-64.

С. І. Десненко

*Забайкальський державний університет*

### СИСТЕМА ОЦІНЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ СФОРМОВАНOSTІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТОДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Описується система оцінювальних засобів сформованості професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики при вивченні методичних дисциплін. Характеризується зміст даної системи через такі елементи: 1) контрольні-вимірвальні матеріали (КІМ) різного виду: методичні, методологічні, дослідницькі; 2) традиційні та інноваційні форми атестації, використовувані для оцінювання компонентів компетенцій; 3) критерії та показники сформованості професійних компетенцій. Розглядається структура даної системи через складові: оціночні засоби для попереднього контролю, оціночні засоби для поточного контролю, оціночні засоби для рубіжного контролю, оціночні засоби для підсумкового контролю. Показуються можливості реалізації системи оціночних засобів сформованості професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики

при вивченні нормативної дисципліни «Методика навчання і виховання (за профілем підготовки, фізика)».

**Ключові слова:** Оцінювальні засоби, професійні компетенції, майбутній вчитель фізики.

S. I. Desnenko

*Transbaikal State University*

### THE SYSTEM OF EVALUATION TOOLS OF READINESS OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE PHYSICS TEACHER IN THE STUDY OF METHODOLOGICAL DISCIPLINES

The article describes the system of evaluation tools of readiness of professional competence of future physics teachers in the study of methodical disciplines. The contents of this system is characterized by the following elements: 1) control and measuring materials (CMM) of various kinds: methodical, methodological, research; 2) traditional and innovative forms of certification used for estimating components of competences; 3) criteria and indicators of readiness of professional competences. We consider the structure of the system components through: evaluation tools for preliminary control, evaluation tools for current control, evaluation tools for boundary control, evaluation tools for final control. It is shown the possibility of implementing of system of evaluation tools of readiness professional competence of future teachers of physics in the study of normative discipline "Methods of training and education (according to specialization, physics)".

**Key words:** evaluation tools, professional competences, future teacher of physics.

*Отримано: 28.03.2014*

УДК 378.1

Ю. О. Єфименко

*Бердянський державний педагогічний університет*

*e-mail: efimenko\_yriy@mail.ru*

### КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ З МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ

У статті розглянуто теоретичні та методичні засади створення посібника з моделювання фізичних процесів у електричних колах. Розглянуто різні підходи щодо використання інформаційних технологій при розв'язанні електротехнічних задач і створення комп'ютерних моделей фізичних процесів у електричних колах. Показано, що комп'ютерний практикум з електротехніки може бути побудований з використанням математичного та імітаційного моделювання. Автор підкреслює, що обидва підходи мають свої переваги та недоліки, тому у навчальному процесі слід поєднувати їх з метою максимального використання сильних сторін кожного та нівелювання недоліків. Використання комп'ютерного моделювання при навчанні студентів електротехніки має гармонійно доповнювати традиційну методику. Розглянуто структуру навчального посібника, присвяченого моделюванню електричних кіл із застосуванням сучасних програмних засобів, таких як Mathcad і NI Multisim. Наведено приклад виконання завдання лабораторного практикуму з використанням середовища імітаційного моделювання NI Multisim.

**Ключові слова:** комп'ютерне моделювання, інформаційні технології, методика фізики, задачі електротехнічного змісту, навчальний посібник.

**Постановка проблеми.** Важливою передумовою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців є вдосконалення форм і методів навчання, оновлення змісту освіти відповідно до сучасного стану науки і техніки. Дисципліни технічного циклу, зокрема електротехніка, є на вістрі сучасної науки і техніки і тому їх вивчення на високому теоретичному та практичному рівні є цілком необхідним для студентів фізико-математичного і технологічного напрямів.

Сучасна комп'ютерна техніка ефективно може використовуватись як з метою ілюстрації об'єкта вивчення чи окремо взятої його властивості, так і для візуалізації процесів і закономірностей, що досліджуються. Крім того, на лабораторних заняттях – для моделювання (імітації) окремих процесів (явищ), які реально відтворює в умовах лабораторії вищого навчального закладу складно або неможливо; спрощення складних і громіздких обчислень, у тому числі графічних.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зазначимо, що використанню програмних засобів для комп'ютерного моделювання у навчанні фізико-технічних дисциплін приділяли увагу І. Богданов [1], Г. Кардашев [2], А. Касперський [3], Р. Майер [4], О. Мартинюк [5], Н. Панкова [6], Д. Панфілов [6], та багато інших.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячена стаття.** Проблема опанування студентами сучасних засобів комп'ютерного моделювання та їх використання у самостійній роботі студентів з

електротехнічних дисциплін, на наш погляд, залишається недостатньо розробленою.

**Метою дослідження** є розв'язання вказаної проблеми шляхом розробки методичних засад побудови навчального посібника з моделювання фізичних процесів у електричних колах та практичне створення такого посібника

**Виклад основного матеріалу.** Самостійна робота студентів є однією з найважливіших складових навчального процесу в ході якої відбувається формування навичок, умінь і знань і надалі забезпечується засвоєння студентом прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи й, в остаточному підсумку, здатність вирішувати технічні й наукові завдання. У зв'язку із цим планування, організація й реалізація роботи студента у відсутності викладача є дуже важливим завданням навчання студента [1].

До даного виду діяльності студентів можна віднести виконання курсових проектів і робіт, розрахунково-графічних робіт, контрольних завдань і інших видів домашніх завдань.

У ході виконання завдань самостійної роботи студент учиться мислити, аналізувати завдання, урахувати умови, ставити завдання, вирішувати виникаючі проблеми. Процес самостійної роботи поступово повинен перетворюватися у творчий. У цьому можуть допомогти нові інформаційні технології.

У навчанні електротехніки майбутніх учителів фізики використання інформаційних технологій при виконанні самостійних робіт може носити різний характер. Це робота з учбово-методичними посібниками, використання універ-

подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>. (дата обращения: 10.02.2014)

10. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – №2. – С. 58-64.

С. І. Десненко

*Забайкальський державний університет*

#### СИСТЕМА ОЦІНЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ СФОРМОВАНOSTI ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕТОДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Описується система оцінювальних засобів сформованості професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики при вивченні методичних дисциплін. Характеризується зміст даної системи через такі елементи: 1) контрольні-вимірювальні матеріали (КІМ) різного виду: методичні, методологічні, дослідницькі; 2) традиційні та інноваційні форми атестації, використовувани для оцінювання компонентів компетенцій; 3) критерії та показники сформованості професійних компетенцій. Розглядається структура даної системи через складові: оціночні засоби для попереднього контролю, оціночні засоби для поточного контролю, оціночні засоби для рубіжного контролю, оціночні засоби для підсумкового контролю. Показуються можливості реалізації системи оціночних засобів сформованості професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики

при вивченні нормативної дисципліни «Методика навчання і виховання (за профілем підготовки, фізика)».

**Ключові слова:** Оцінювальні засоби, професійні компетенції, майбутній вчитель фізики.

S. I. Desnenko

*Transbaikal State University*

#### THE SYSTEM OF EVALUATION TOOLS OF READINESS OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE PHYSICS TEACHER IN THE STUDY OF METHODOLOGICAL DISCIPLINES

The article describes the system of evaluation tools of readiness of professional competence of future physics teachers in the study of methodical disciplines. The contents of this system is characterized by the following elements: 1) control and measuring materials (CMM) of various kinds: methodical, methodological, research; 2) traditional and innovative forms of certification used for estimating components of competences; 3) criteria and indicators of readiness of professional competences. We consider the structure of the system components through: evaluation tools for preliminary control, evaluation tools for current control, evaluation tools for boundary control, evaluation tools for final control. It is shown the possibility of implementing of system of evaluation tools of readiness professional competence of future teachers of physics in the study of normative discipline "Methods of training and education (according to specialization, physics)".

**Key words:** evaluation tools, professional competences, future teacher of physics.

*Отримано: 28.03.2014*

УДК 378.1

Ю. О. Єфименко

*Бердянський державний педагогічний університет*

*e-mail: efimenko\_yriy@mail.ru*

#### КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ З МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ

У статті розглянуто теоретичні та методичні засади створення посібника з моделювання фізичних процесів у електричних колах. Розглянуто різні підходи щодо використання інформаційних технологій при розв'язанні електротехнічних задач і створення комп'ютерних моделей фізичних процесів у електричних колах. Показано, що комп'ютерний практикум з електротехніки може бути побудований з використанням математичного та імітаційного моделювання. Автор підкреслює, що обидва підходи мають свої переваги та недоліки, тому у навчальному процесі слід поєднувати їх з метою максимального використання сильних сторін кожного та нівелювання недоліків. Використання комп'ютерного моделювання при навчанні студентів електротехніки має гармонійно доповнювати традиційну методику. Розглянуто структуру навчального посібника, присвяченого моделюванню електричних кіл із застосуванням сучасних програмних засобів, таких як Mathcad і NI Multisim. Наведено приклад виконання завдання лабораторного практикуму з використанням середовища імітаційного моделювання NI Multisim.

**Ключові слова:** комп'ютерне моделювання, інформаційні технології, методика фізики, задачі електротехнічного змісту, навчальний посібник.

**Постановка проблеми.** Важливою передумовою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців є вдосконалення форм і методів навчання, оновлення змісту освіти відповідно до сучасного стану науки і техніки. Дисципліни технічного циклу, зокрема електротехніка, є на вістрі сучасної науки і техніки і тому їх вивчення на високому теоретичному та практичному рівні є цілком необхідним для студентів фізико-математичного і технологічного напрямів.

Сучасна комп'ютерна техніка ефективно може використовуватись як з метою ілюстрації об'єкта вивчення чи окремо взятої його властивості, так і для візуалізації процесів і закономірностей, що досліджуються. Крім того, на лабораторних заняттях – для моделювання (імітації) окремих процесів (явищ), які реально відтворює в умовах лабораторії вищого навчального закладу складно або неможливо; спрощення складних і громіздких обчислень, у тому числі графічних.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зазначимо, що використанню програмних засобів для комп'ютерного моделювання у навчанні фізико-технічних дисциплін приділяли увагу І. Богданов [1], Г. Кардашев [2], А. Касперський [3], Р. Майер [4], О. Мартинюк [5], Н. Панкова [6], Д. Панфілов [6], та багато інших.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячена стаття.** Проблема опанування студентами сучасних засобів комп'ютерного моделювання та їх використання у самостійній роботі студентів з

електротехнічних дисциплін, на наш погляд, залишається недостатньо розробленою.

**Метою дослідження** є розв'язання вказаної проблеми шляхом розробки методичних засад побудови навчального посібника з моделювання фізичних процесів у електричних колах та практичне створення такого посібника

**Виклад основного матеріалу.** Самостійна робота студентів є однією з найважливіших складових навчального процесу в ході якої відбувається формування навичок, умінь і знань і надалі забезпечується засвоєння студентом прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи й, в остаточному підсумку, здатність вирішувати технічні й наукові завдання. У зв'язку із цим планування, організація й реалізація роботи студента у відсутності викладача є дуже важливим завданням навчання студента [1].

До даного виду діяльності студентів можна віднести виконання курсових проектів і робіт, розрахунково-графічних робіт, контрольних завдань і інших видів домашніх завдань.

У ході виконання завдань самостійної роботи студент учиться мислити, аналізувати завдання, урахувати умови, ставити завдання, вирішувати виникаючі проблеми. Процес самостійної роботи поступово повинен перетворюватися у творчий. У цьому можуть допомогти нові інформаційні технології.

У навчанні електротехніки майбутніх учителів фізики використання інформаційних технологій при виконанні самостійних робіт може носити різний характер. Це робота з учбово-методичними посібниками, використання універ-

сальних математичних пакетів Mathcad, Matlab, системи імітаційного моделювання NI Multisim, звертання до електронних баз даних, пошук відомостей по тематиках, що цікавлять, в Internet. Використання математичних пакетів і середовищ імітаційного моделювання розкривають перед студентами широкі можливості для самореалізації й технічної творчості студентів, рятують від рутинних операцій при розв'язанні електротехнічних завдань.

При вивченні фізико-технічних дисциплін взагалі, і електротехніки зокрема, роль лабораторного практикуму дуже важлива. Електротехніка як наука вивчає практичне застосування законів електромагнетизму у техніці, тому навчання електротехніки неможливо собі уявити без практичної роботи студентів з електротехнічним устаткуванням. Звісно, засоби комп'ютерного моделювання не можуть замінити собою лабораторний практикум, але вони здатні істотно доповнити його.

Одним із шляхів реалізації віртуального лабораторного практикуму з електротехніки є створення спеціалізованих програмних засобів для конкретних умов і конкретних задач з використанням алгоритмічних мов програмування, таких як Object Pascal, C++, Java і т.д. Однак такий шлях не завжди раціональний – варто врахувати, що нині існує досить багато якісних програмних середовищ для моделювання електричних схем. В більшості випадків застосування середовищ моделювання чи математичних пакетів є більш раціональним. Створення вузькоспеціалізованих програмних засобів розкриває як специфіку організації навчального процесу, так і відбиває стан матеріально-технічної бази конкретного навчального закладу. На наш погляд, найбільш перспективним є використання таких засобів у якості демонстраційних під час мультимедійних лекцій, при створенні навчальних сайтів тощо.

Математичне моделювання передбачає використання математичних моделей реального об'єкта у формі алгебраїчних, диференціальних, інтегральних та інших рівнянь, що зв'язують вихідні змінні з вхідними, доповнених системою обмежень. При цьому передбачається наявність однозначної обчислювальної процедури отримання точного рішення виконуваного завдання. Прикладами засобів комп'ютерної математики, які можуть бути використані для побудови математичних моделей фізичних явищ в електричних колах є такі як Mathcad та Matlab. При використанні цих пакетів весь математичний опис явищ, що вивчаються, представляється у явному вигляді. Саме це дозволяє використовувати їх для математичного моделювання фізичних процесів у вищій школі.

При імітаційному моделюванні використовується математична модель, що відтворює алгоритм (логіку) функціонування досліджуваної системи у часі при різних поєднаннях значень параметрів системи і зовнішнього середовища. Фактично програмні середовища імітаційного моделювання імітують реальне робоче місце дослідника – лабораторію, обладнану вимірювальними приладами, що працюють в реальному масштабі часу. Створені таким чином моделі мають високу наочність та відкривають широку свободу для технічної творчості студентів. До програмних засобів цього класу можна віднести NI Multisim та пакет розширення Simulink, що входить у систему Matlab.

Очевидно, що обидва шляхи побудови комп'ютерних моделей досліджуваних явищ мають свої переваги та недоліки, і обидва не є ідеальними. Математичне моделювання розкриває внутрішню сутність і причинно-наслідкові зв'язки фізичних явищ. Проте воно є менш прийнятним при моделюванні складних електричних пристроїв та кіл, оскільки при цьому системи рівнянь виявляються надто громіздкими, через що губиться їхня наочність. Середовища імітаційного моделювання автоматично складають і розв'язують системи рівнянь стану електронних схем, моделюють роботу великої кількості електронних схем без кропіткого «ручного» складання рівнянь. Проте, з іншого боку, аналіз схем у таких програмах настільки автоматизований, що губиться його фізична й математична сутність. Цього слід уникати, коли об'єктом дослідження й моделювання є нові нетрадиційні схеми на нових або маловідомих приладах, або коли знання фізичних і математичних основ роботи таких схем принципово необхідно.

З огляду на вищезазначене, оптимальним шляхом створення віртуального лабораторного практикуму є, на наш погляд, гармонійне поєднання цих двох типів моделювання з метою максимального використання сильних сторін кожного та нівелювання недоліків. Для більш повного розкриття причинно-наслідкових зв'язків нових явищ на першому етапі більш доцільним є математичне моделювання. На другому етапі при ускладненні схем, що досліджуються, можна здійснювати перехід до імітаційного моделювання. Використання комп'ютерного моделювання при розв'язанні електротехнічних задач повинна передувати традиційна методика розв'язання цих задач – при цьому студенти мають можливість, по-перше, більш глибоко усвідомити сутність процесів, що моделюються, і по-друге – краще засвоїти технології побудови комп'ютерних моделей фізичних явищ. При вивченні одних і тих самих за сутністю процесів різними програмними засобами, у поєднанні з традиційним натурним лабораторним практикумом студенти мають змогу більш повно розкрити для себе фізичний зміст явищ, що вивчаються.

Також слід зазначити, що при підготовці майбутніх учителів фізики і технічних дисциплін інформаційні технології є одночасно і засобом навчання, і інструментом майбутньої професійної діяльності фахівця. Розв'язання реальних задач фізики і техніки у наш час дуже часто пов'язане з використанням систем комп'ютерної математики, а розробка електронних пристроїв дуже часто передбачає використання систем автоматизованого проектування та імітаційного моделювання. Отже, впровадження концепції комбінованого математично-імітаційного моделювання дозволить якісно підвищити рівень фізико-технічної підготовки майбутніх фахівців.

Виходячи з цього, нами було розроблено навчальний посібник для студентів педагогічних вищих навчальних закладів, який поєднає у собі різні підходи до розв'язання електротехнічних задач і моделювання електричних кіл. Посібник може бути використаний як для аудиторної, так і для самостійної роботи студентів.

Пропонований посібник містить три розділи. У першому розділі містяться основні теоретичні відомості з фізичних основ електротехніки і розглядається традиційна методика розв'язання електротехнічних задач у колах постійного, однофазного і трифазного змінного струму. Наведено приклади розв'язання і задачі для самостійного розв'язку. Другий розділ містить довідниковий матеріал, присвячений системі Mathcad та її використанню при розв'язанні електротехнічних задач і моделюванні фізичних процесів, що мають місце у електричних колах. У цьому ж розділі міститься практикум з електротехнічних обчислень у системі Mathcad і детальний алгоритм розв'язання деяких типових задач. Третій розділ цілком присвячений середовищу імітаційного моделювання NI Multisim і містить основні відомості щодо його використання при аналізі електричних кіл та шість лабораторних робіт з використанням зазначеного програмного забезпечення. Більшість завдань передбачають обчислення невідомих величин (струмів, напруг і т.д.) з подальшою перевіркою отриманих результатів за допомогою NI Multisim. Всі лабораторні роботи містять короткі теоретичні відомості і питання для самоперевірки. Передбачено можливість як самостійного складання заданих схем засобами NI Multisim, так і використання у лабораторному практикумі готових моделей електричних кіл, які містяться на диску. Значну увагу також приділено аналізу типових помилок, що мають місце при створенні моделей схем та приладів у середовищі NI Multisim.

Наведемо у якості приклада одне із завдань практикуму, орієнтоване на використання NI Multisim.

**Завдання.** Підключення конденсатора до неідеального джерела постійної ЕРС. Обчислити напругу  $u(t)$  і струм конденсатора  $i(t)$  при перемиканні ключа [Space] у схемі, наведеної на *рис. 1*. При обчисленні прийняти, що перемикання відбуваються зі сталих режимів. Перевірити результати обчислень за допомогою NI Multisim. Уважати, що ключ [Space] у положенні 1 ввімкнений (замкнений), а в положенні 2 – вимкнений (розімкнений).

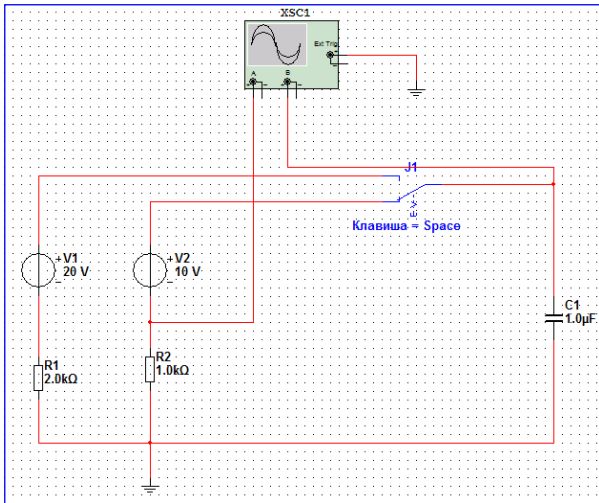


Рис. 1

Застосуємо загальну формулу для обчислення напруги на конденсаторі:

$$u_C(t) = u_{Cуст}(t) + [U_{C0} - u_{Cуст}(0)] \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

де  $\tau = RC$  – постійна часу кола,  $U_{C0}$  – початкова напруга на конденсаторі,  $U_{Cуст}(t)$  – напруга на конденсаторі в сталому режимі. Відповідно до закону комутації напруга на конденсаторі в момент комутації не змінюється. Тому сталі значення напруги на конденсаторі при розімкненому ключі й буде початковою напругою  $U_{C0}$  на ньому при замиканні ключа. На рис. 2 зображена схема заміщення при розімкненому ключі. У цій схемі заміщення напруга на конденсаторі встановиться, коли потенціали конденсатора й джерела зрівняються, а напруга на резисторі й струм через нього будуть дорівнювати нулю. Отже,  $U_{Cуст} = U_{C0} = E_{роз} = 10 \text{ В}$ .

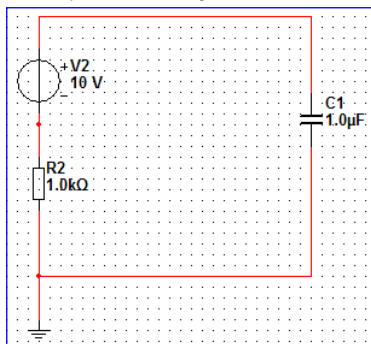


Рис. 2

Тепер необхідно знайти значення струму в момент  $t = 0+$ . Для обчислення значень параметрів перехідного процесу конденсатор можна замінити джерелом постійної ЕРС із вихідною напругою, що дорівнює  $U_{C0}$ . При цьому одержимо схему заміщення, представлену на рис. 3.

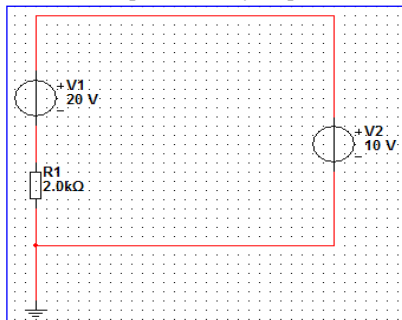


Рис. 3

Зі схеми рис. 3:

$$i_C(0+) = (E_{зам} - U_{C0}) / R_1 = (20 - 10) / 2000 = 0.005 \text{ А} = 5 \text{ мА}$$

Визначимо сталі значення напруги  $U_{Cуст}$  при замкненому ключі:  $U_{Cуст} = U_{C0} = E_{роз} = 20 \text{ В}$ . Оскільки при замикан-

ні ключа струм обмежується опором  $R_1$  постійна часу кола дорівнює  $\tau_C = R_1 \cdot C = 2 \text{ мс}$ . Для цього випадку отримаємо:

$$u_C(t) - U_{Cуст} = (U_{C0} - U_{Cуст}(0)) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = -10 \cdot e^{-500t}$$

$$u_C(t) = 20 - 10 \cdot e^{-500t}$$

$$i_C(t) = -5 \cdot 10^{-3} e^{-500t}$$

Для випадку розмикання ключа  $U_{Cуст} = E_{роз} = 10 \text{ В}$ ,  $U_{C0} = E_{зам}$ . Рівняння для струму й напруги при розмиканні ключа отримаємо за аналогією з першим випадком:

$$u_C(t) - U_{Cуст} = (U_{C0} - U_{Cуст}(0)) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = -10 \cdot e^{-1000t}$$

$$u_C(t) = 10 + 10 \cdot e^{-1000t}$$

$$i_C(t) = -10 \cdot 10^{-3} e^{-1000t}$$

Експериментальна перевірка отриманих результатів полягає у вимірюванні величин, що характеризують зміни струму й напруги конденсатора при замиканні й розмиканні ключа. Покажемо, як експериментально визначаються величини, що відносяться до розмикання ключа. Виміряти їх можна за єдиною осцилограмою, отриманою в схемі рис. 1. Для одержання такої осцилограми необхідно, насамперед, правильно зібрати схему вимірів. Загальний вивід осцилографа й один з вузлів схеми, що досліджується, потрібно заземлити. Для виміру струму можна використовувати резистор, увімкнений у гілку, що досліджується, і приєднаний одним виводом до землі, як це зроблено в схемі рис. 1. Однак це не завжди зручно, і можна вимірювати струм за допомогою універсального датчика струму, яким є джерело напруги, кероване струмом. Напругу на конденсаторі можна спостерігати безпосередньо тільки тоді, коли один з його виводів також приєднаний до землі. Є, однак, можливість виключити це обмеження, користуючись універсальним датчиком напруги. У якості його застосовується джерело напруги, кероване напругою.

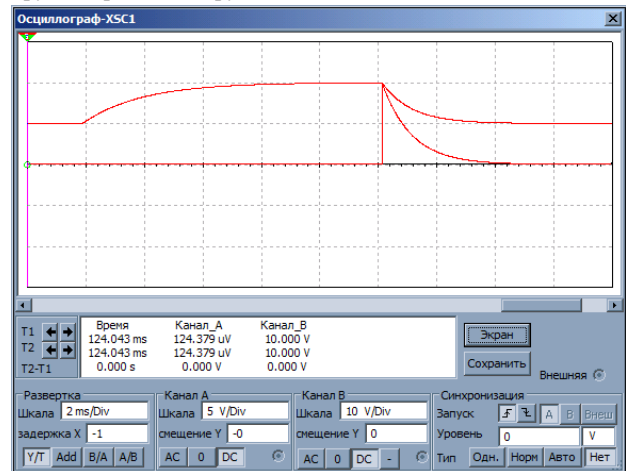


Рис. 4

Крім того, дуже важливо точне налаштування осцилографа. У рівняннях для перехідних процесів є постійні складові, і щоб їх побачити, необхідно перевести обидва канали А і В осцилографа в режим DC. Необхідно вибрати масштаб за напругою в обох каналах таким чином, щоб осцилограми напруг мали максимальний розмах, не виходячи за межі екрана. Якщо розмах осцилограм дуже малий, то напруги здаються нульовими й недосвідчений експериментатор може не відрізнити невірний вибір масштабу від відсутності перехідного процесу. Ціна поділки за віссю часу не повинна бути занадто великою у порівнянні з постійною часу перехідного процесу. Проблема синхронізації осцилографа в NI Multisim, як і в практичних вимірах, вимагає особливої уваги. Простіше всього вона вирішується якщо ключ у схемі керується вручну. Наприклад, на рис. 1 ключ керується при натисканні на клавішу [Space] (пробіл).

**Висновки.** Використання комп'ютерного моделювання значно розширює арсенал дидактичних засобів, сприяє інтенсифікації й підвищенню якості процесу навчання, при будь-якій його формі. Створення подібних навчальних по-

сібників спрямоване в першу чергу на вдосконалення само-стійної роботи студентів, доповнення традиційного лабораторного практикуму і озброєння студентів сучасними засобами комп'ютерного моделювання.

**Перспективи подальших досліджень** у цьому напрямі ми вбачаємо у подальшій розробці методики використання інформаційних технологій, створенні навчальних посібників для самостійної та аудиторної роботи студентів з комп'ютерного моделювання з інших фізико-технічних дисциплін.

#### Список використаних джерел:

1. Богданов І.Т. Моделювання перехідних процесів у електричних колах при навчанні електротехніки майбутніми вчителями фізики // І.Т. Богданов, Ю.О. Єфименко // Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах : мат. III міжнародної науково-методичної конференції (Львів, 8-9 жовтня 2009 р.).
2. Кардашев Г.А. Цифровая электроника на персональном компьютере : Electronics Workbench и Micro-Cap / Генрих Арутюнович Кардашев. – М. : Горячая линия-Телеком, 2003. – 310 с. : ил. – (Массовая радиобиблиотека, 1263).
3. Касперський А.В. Система формування знань з радіоелектроніки у середній та вищій педагогічній школах : [монографія] / А.В. Касперський. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2002. – 325 с.
4. Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений : [монография] / Р.В. Майер. – Глазов : ГГПИ, 2009. – 112 с.
5. Мартинюк О.С. Засоби графічного програмування у формуванні інформаційної компетентності майбутніх учителів фізики / О.С. Мартинюк // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету : педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2009. – №3. – С. 177-181.
6. Панкова Н.Г. Методика обучения электротехническим дисциплинам в техническом университете с применением информационных технологий : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Панкова Наталья Григорьевна. – Н.-Новгород, 2004. – 197 с.
7. Панфилов Д.И. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях, практикум на Electronics Workbench : [в 2 т.] / Д.И. Панфилов, В.С. Иванов, И.Н. Чепурин ; под общей ред. Д.И. Панфилова. – М. : ДОДЭКА, 1999. – Т. 1: Электротехника. – 304 с.

**Ю. А. Ефименко**

*Бердянський державний педагогічний університет*

#### КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

В статье рассмотрены теоретические и методические основы создания пособия по моделированию физических

процессов в электрических цепях. Рассмотрены различные подходы к использованию информационных технологий при решении электротехнических задач и создания компьютерных моделей физических процессов в электрических цепях. Показано, что компьютерный практикум по электротехнике может быть построен с использованием математического и имитационного моделирования. Автор подчеркивает, что оба подхода имеют свои преимущества и недостатки, поэтому в учебном процессе следует сочетать их с целью максимального использования сильных сторон каждого и нивелирования недостатков. Использование компьютерного моделирования при обучении студентов электротехнике должен гармонично дополнять традиционную методику. Рассмотрена структура учебного пособия, посвященного моделированию электрических цепей с применением современных программных средств, таких как Mathcad и NI Multisim. Приведен пример решения задачи лабораторного практикума с использованием среды имитационного моделирования NI Multisim.

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, информационные технологии, методика физики, задачи электротехнического содержания, учебное пособие.

**Y. A. Efimenko**

*Berdiansk State Pedagogical University*

#### COMPUTER WORKSHOP ON MODELLING OF THE PHYSICAL PROCESS IN ELECTRICAL CIRCUITS

The article deals with theoretical and methodological foundations for the creation of the manual devoted to modelling of physical processes in electric circuits. Different approaches to the use of information technology in solving electrical problems and creating computer models of physical processes in electric circuits. It is shown that a computer modelling in electrical workshop can be built by using mathematical and imitational simulation. The author emphasizes focus that both approaches have their advantages and disadvantages, so the learning process should be combined in order to maximize their use of the strengths of each and avoid weaknesses. Using computer simulations in teaching electrical engineering students is perfectly complementary to the traditional method. The structure of the manual devoted to the modelling of electrical circuits using modern software tools such as Mathcad and NI Multisim. It is shown an example of the assignment of laboratory work on simulation modelling environment using NI Multisim.

**Key words:** computer modelling, information technology, methods of physics, electrical problems content tutorial.

*Отримано: 12.06.2014*

УДК 378

**Н. В. Кугай**

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: NKugaj@rambler.ru*

#### СТРУКТУРА МЕТОДОЛОГІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

З'ясовано, що існує чотири історичні типи організаційної культури (типи основних форм організації діяльності). На сьогодні переважає проектно-технологічний тип. Це знаходить своє відображення і в навчальній діяльності студентів. Наведено приклади навчальних проектів з математики. У статті проаналізовано різні підходи до встановлення основних характеристик людської діяльності. Психологи виокремлюють мотив, мету, предмет, структуру і засоби діяльності. За іншого підходу маємо логічну структуру діяльності, зовнішні характеристики цієї структури та часову структуру. Проаналізовано існуючу структуру методології. Конкретизовано структуру методології стосовно навчальної діяльності студентів – майбутніх вчителів математики. Відповідно до структури методології виокремлено особливості, принципи, умови, норми навчальної діяльності студентів. З'ясовано суб'єкт, об'єкт, предмет, форми, засоби, методи, результат навчальної діяльності студентів.

**Ключові слова:** методологія, структура методології, діяльність, характеристики діяльності, майбутні вчителі математики.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Не викликає сумнівів, що правильне розуміння суті методології, знання її видів та структури необхідні науковцям. Але нерідко методологію розуміють як абстрактну область філософії, а раз так, то для будь-якої діяльності, у тому числі і наукової, вона мало застосовувана. Питання методології є складним, оскільки саме поняття має кілька тлумачень, а тому і предмет методології не є чітко визначеним.

Методологія як наука почала розвиватися і оформлятися лише у 60-70 роках 20 століття. У радянські часи проблема методології найчастіше зводилася до єдиної

марксистсько-ленінської методології (а точніше ідеології), ключовим моментом якої була так звана ленінська теорія відображення, яка нібито давала відповіді на всі питання, пов'язані з вивченням будь-якої науки. Як правило, вчені розглядали методологію науки (П.В. Копнін, В.О. Лекторський, В. Садовський, В.С. Швіреєв, Г.П. Щедровицький та інші). На сьогодні розглядають методологію різних наук, зокрема, математики і методики її навчання (Г.І. Саранцев, Є.Г. Плотникова, В.В. Мадер та інші), фізики і методики її навчання (Г.М. Голин, Н.В. Пастернак, Б.І. Спаський та інші), а також методологію діяльності: ігрової, навчальної,



сібників спрямоване в першу чергу на вдосконалення само-стійної роботи студентів, доповнення традиційного лабораторного практикуму і озброєння студентів сучасними засобами комп'ютерного моделювання.

**Перспективи подальших досліджень** у цьому напрямі ми вбачаємо у подальшій розробці методики використання інформаційних технологій, створенні навчальних посібників для самостійної та аудиторної роботи студентів з комп'ютерного моделювання з інших фізико-технічних дисциплін.

#### Список використаних джерел:

1. Богданов І.Т. Моделювання перехідних процесів у електричних колах при навчанні електротехніки майбутніми вчителями фізики // І.Т. Богданов, Ю.О. Єфименко // Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах : мат. III міжнародної науково-методичної конференції (Львів, 8-9 жовтня 2009 р.).
2. Кардашев Г.А. Цифровая электроника на персональном компьютере : Electronics Workbench и Micro-Cap / Генрих Арутюнович Кардашев. – М. : Горячая линия-Телеком, 2003. – 310 с. : ил. – (Массовая радиобиблиотека, 1263).
3. Касперський А.В. Система формування знань з радіоелектроніки у середній та вищій педагогічній школах : [монографія] / А.В. Касперський. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2002. – 325 с.
4. Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений : [монография] / Р.В. Майер. – Глазов : ГГПИ, 2009. – 112 с.
5. Мартинюк О.С. Засоби графічного програмування у формуванні інформаційної компетентності майбутніх учителів фізики / О.С. Мартинюк // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету : педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2009. – №3. – С. 177-181.
6. Панкова Н.Г. Методика обучения электротехническим дисциплинам в техническом университете с применением информационных технологий : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Панкова Наталья Григорьевна. – Н.-Новгород, 2004. – 197 с.
7. Панфилов Д.И. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях, практикум на Electronics Workbench : [в 2 т.] / Д.И. Панфилов, В.С. Иванов, И.Н. Чепурин ; под общей ред. Д.И. Панфилова. – М. : ДОДЭКА, 1999. – Т. 1: Электротехника. – 304 с.

**Ю. А. Ефименко**

*Бердянський державний педагогічний університет*

#### КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

В статье рассмотрены теоретические и методические основы создания пособия по моделированию физических

процессов в электрических цепях. Рассмотрены различные подходы к использованию информационных технологий при решении электротехнических задач и создания компьютерных моделей физических процессов в электрических цепях. Показано, что компьютерный практикум по электротехнике может быть построен с использованием математического и имитационного моделирования. Автор подчеркивает, что оба подхода имеют свои преимущества и недостатки, поэтому в учебном процессе следует сочетать их с целью максимального использования сильных сторон каждого и нивелирования недостатков. Использование компьютерного моделирования при обучении студентов электротехнике должен гармонично дополнять традиционную методику. Рассмотрена структура учебного пособия, посвященного моделированию электрических цепей с применением современных программных средств, таких как Mathcad и NI Multisim. Приведен пример решения задачи лабораторного практикума с использованием среды имитационного моделирования NI Multisim.

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, информационные технологии, методика физики, задачи электротехнического содержания, учебное пособие.

**Y. A. Efimenko**

*Berdiansk State Pedagogical University*

#### COMPUTER WORKSHOP ON MODELLING OF THE PHYSICAL PROCESS IN ELECTRICAL CIRCUITS

The article deals with theoretical and methodological foundations for the creation of the manual devoted to modelling of physical processes in electric circuits. Different approaches to the use of information technology in solving electrical problems and creating computer models of physical processes in electric circuits. It is shown that a computer modelling in electrical workshop can be built by using mathematical and imitational simulation. The author emphasizes focus that both approaches have their advantages and disadvantages, so the learning process should be combined in order to maximize their use of the strengths of each and avoid weaknesses. Using computer simulations in teaching electrical engineering students is perfectly complementary to the traditional method. The structure of the manual devoted to the modelling of electrical circuits using modern software tools such as Mathcad and NI Multisim. It is shown an example of the assignment of laboratory work on simulation modelling environment using NI Multisim.

**Key words:** computer modelling, information technology, methods of physics, electrical problems content tutorial.

*Отримано: 12.06.2014*

УДК 378

**Н. В. Кугай**

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: NKugaj@rambler.ru*

#### СТРУКТУРА МЕТОДОЛОГІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

З'ясовано, що існує чотири історичні типи організаційної культури (типи основних форм організації діяльності). На сьогодні переважає проектно-технологічний тип. Це знаходить своє відображення і в навчальній діяльності студентів. Наведено приклади навчальних проектів з математики. У статті проаналізовано різні підходи до встановлення основних характеристик людської діяльності. Психологи виокремлюють мотив, мету, предмет, структуру і засоби діяльності. За іншого підходу маємо логічну структуру діяльності, зовнішні характеристики цієї структури та часову структуру. Проаналізовано існуючу структуру методології. Конкретизовано структуру методології стосовно навчальної діяльності студентів – майбутніх вчителів математики. Відповідно до структури методології виокремлено особливості, принципи, умови, норми навчальної діяльності студентів. З'ясовано суб'єкт, об'єкт, предмет, форми, засоби, методи, результат навчальної діяльності студентів.

**Ключові слова:** методологія, структура методології, діяльність, характеристики діяльності, майбутні вчителі математики.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Не викликає сумнівів, що правильне розуміння суті методології, знання її видів та структури необхідні науковцям. Але нерідко методологію розуміють як абстрактну область філософії, а раз так, то для будь-якої діяльності, у тому числі і наукової, вона мало застосовувана. Питання методології є складним, оскільки саме поняття має кілька тлумачень, а тому і предмет методології не є чітко визначеним.

Методологія як наука почала розвиватися і оформлятися лише у 60-70 роках 20 століття. У радянські часи проблема методології найчастіше зводилася до єдиної

марксистсько-ленінської методології (а точніше ідеології), ключовим моментом якої була так звана ленінська теорія відображення, яка нібито давала відповіді на всі питання, пов'язані з вивченням будь-якої науки. Як правило, вчені розглядали методологію науки (П.В. Копнін, В.О. Лекторський, В. Садовський, В.С. Швіреєв, Г.П. Щедровицький та інші). На сьогодні розглядають методологію різних наук, зокрема, математики і методики її навчання (Г.І. Саранцев, Є.Г. Плотникова, В.В. Мадер та інші), фізики і методики її навчання (Г.М. Голин, Н.В. Пастернак, Б.І. Спаський та інші), а також методологію діяльності: ігрової, навчальної,

трудової, професійної діяльності (О.М. Новиков, Д.О. Новиков та інші).

Різні підходи до поняття «методологія» розглянуті нами у статті [4]. Будемо розглядати методологію як вчення про організацію діяльності.

Людська діяльність ділиться на продуктивну та репродуктивну. Саме у випадку продуктивної діяльності і виникає необхідність її організації, тобто виникає необхідність застосувати методологію. З усіх видів діяльності студента на отримання об'єктивно або суб'єктивно нового результату спрямовані науково-дослідна діяльність вчителя математики, інноваційна діяльність вчителя-практика та навчальна діяльність студента – майбутнього вчителя математики.

**Мета статті** – проаналізувати існуючу структуру методології як вчення про організацію продуктивної людської діяльності та конкретизувати цю структуру стосовно навчальної діяльності студентів – майбутніх учителів математики.

**Виклад основного матеріалу.** У різні історичні періоди розвитку цивілізації мали місце різні типи основних форм організації діяльності, які в сучасній літературі отримали назву організаційної культури. В.А. Нікітін [8] наводить такі історичні типи організаційної культури:

✓ традиційний (характерний для ранніх етапів розвитку людства, суспільство яких складалося з комунальних груп, принципом виділення яких було розрізнення «свій – чужий»). Такі групи утримувалися міфом і ритуалом). Ця форма організації не зникла в наступні епохи, а досі становить фундамент суспільного устрою;

✓ корпоративно-ремісничий (виник у середині I тисячоліття н.е. і характеризувався наявністю центрів організації суспільства. Спочатку це була церква, потім – міста та університети);

✓ професійний (початок – епоха Ренесансу. Змістився інтерес від тих, хто вмів і може передати рецепт певного вчення, до тих, хто вмів створювати теоретичне знання, і передача цього вміння стала основною лінією спочатку в університетському, а потім і в інших формах освіти. У професійному типі організаційної культури базовою діяльністю є наука, оскільки в ній формується і єдина картина світу, і загальні теорії, і по відношенню до цієї картини виділяються окремі теорії і відповідні предметні галузі професійної діяльності);

✓ проектно-технологічний (прийшов на зміну професійному типу організаційної культури в середині ХХ століття. У новому проектно-технологічному типі організаційної культури ключовими стають поняття: проект, технологія та рефлексія).

На сьогодні всі типи організаційної культури існують паралельно, але переважає проектно-технологічний тип, який полягає в тому, що продуктивна діяльність людини (або організації) розбивається на окремі завершені цикли, які називаються проектами.

Останнім часом проектна діяльність все частіше застосовується в навчальній діяльності, оскільки її сутність – від теорії до практики, поєднання академічних знань з прагматичними та дотримання відповідного балансу на кожному етапі навчання. Впровадження методу проектів дозволяє подолати споглядальний догматичний підхід до знання, сприяє набуттю компетенції, умінь та навичок використання знань як інструмента розв'язання життєвих проблем [13].

Розглянемо кілька прикладів. У процесі вивчення курсу «Аналітична геометрія» студентам пропонується навчальний проект «Геометричні перетворення на площині», мета якого узагальнити знання шкільного курсу геометрії та сформувати у студентів навички самостійного опрацювання навчального матеріалу. Роль геометричних перетворень для розвитку просторового мислення розглянуто у статті [3].

Під час навчання проективної геометрії актуальним є виконання студентами проекту на тему: «Проективна геометрія форм першого ступеня». Мета цього проекту – розвиток теоретичного мислення студентів, розширення їх кругозору, розгляд понять проективної геометрії у різних підходах до викладання цього курсу.

Міжпредметні навчальні проекти варто пропонувати студентам у процесі вивчення наукових основ шкільного

курсу математики (наприклад, проект «Елементи математичної логіки у шкільному курсі математики»; для виконання цього проекту необхідні знання з навчальних дисциплін «Математична логіка та теорія алгоритмів», «Елементарна математика», «Методика навчання математики»).

Діяльність – це специфічний вид активності людини, спрямований на пізнання і творче перетворення навколишнього світу, включаючи самого себе й умови свого існування. Діяльність людини може розглядатися в загальному значенні цього слова як динамічна система взаємодії людини із зовнішнім середовищем, а також у вузькому, конкретному – як специфічна професійна, наукова, навчальна тощо форма активності людини, у якій вона досягає свідомо поставлених цілей, що формуються внаслідок виникнення певних потреб.

Аналіз літератури показує, що існують різні підходи до встановлення основних характеристик діяльності. Так, психологи виділяють такі основні характеристики: мотив, мету, предмет, структуру і засоби. У структурі виділяють об'єкт та предмет [6, 7].

О.М. Новиков і Д.О. Новиков у роботі [9] виокремлюють зовнішні характеристики діяльності, логічну та часову структури діяльності

До логічної структури діяльності відносять:

- суб'єкт (у процесі діяльності людина виступає як суб'єкт діяльності);
- об'єкт (процеси або (та) явища, або (та) матеріальні об'єкти, на які спрямована діяльність);
- предмет (те, з чим людина безпосередньо має справу до початку своєї діяльності і яке підлягає трансформації в продукт діяльності);
- форми діяльності (зовнішнє вираження узгодженої діяльності, що здійснюється у встановленому порядку і певному режимі);
- засоби діяльності (інструменти, якими людина користується, виконуючи ті або інші дії й операції.);
- методи діяльності (технологія одержання бажаного продукту);
- результат або продукт діяльності (те, що є результатом трансформації предмета в процесі діяльності).

Зовнішніми характеристиками по відношенню до логічної структури діяльності виступають:

- особливості діяльності;
- принципи діяльності (керівна ідея, основне правило, основна вимога до діяльності, яка витікає із встановлених наукою закономірностей.);
- умови діяльності (характеристика оточення суб'єкта в процесі діяльності, соціальні умови, просторові та часові чинники тощо);
- норми діяльності (регулятивні правила, які вказують межі застосування).

Діяльність людини є процесом, який здійснюється протягом певного часу за фазами, стадіями та етапами. Завершеність циклу діяльності визначається трьома фазами:

- фаза проектування, результатом якої є побудована модель створюваної системи і план її реалізації;
- технологічна фаза, результатом якої є реалізація системи;
- рефлексивна фаза, результатом якої є оцінка реалізованої системи та визначення необхідності або її подальшої корекції, або «запуску» нового проекту.

Враховуючи, що методологія вивчає організацію людської продуктивної діяльності, тобто розглядає упорядкування діяльності у певну систему, яка має чіткі характеристики, логічну та часову структуру, автори роботи [9] виділяють таку структуру методології:

1. Характеристики діяльності: особливості, принципи, умови, норми діяльності.
2. Логічна структура діяльності: суб'єкт, об'єкт, предмет, форми, засоби, методи, результат діяльності.
3. Часова структура діяльності: фази, стадії, етапи діяльності.

Проілюструємо викладений матеріал на прикладі навчальної діяльності студентів. Навчальна діяльність – це про-

цес, у результаті якого людина набуває або змінює існуючі в неї знання, вміння та навички, вдосконалює і розвиває свої здібності [7, с.285]. Вчені виокремлюють у навчальній діяльності дві підсистеми (або дві діяльності): діяльність учіння та діяльність навчання. Перша діяльність є «чистим» актом пізнання, а друга – спрямована на забезпечення умов успішного здійснення діяльності учіння [12, 2]. Враховуючи, що формування особистості студента здійснюється в основному через учіння, будемо акцентувати увагу на діяльності учіння.

Виокремлюють такі найважливіші особливості навчальної діяльності студентів:

- навчальна діяльність є «діяльністю із «самозміни» [14], її продуктом є ті зміни, котрі відбулися в процесі її виконання в самому суб'єкті;
- навчальна діяльність є суб'єктивно цілеспрямованою на засвоєння певних відомостей (певні зміни в суб'єкті є не тільки результатом діяльності, але й відповідають її цілям);
- навчальна діяльність студента для викладача є об'єктом управління, яке передбачає рефлексивний характер;
- навчальна діяльність є діяльністю продуктивною, творчою, в процесі якої студент засвоює професійні знання і способи їх здобуття.

Принципи навчальної діяльності можна поділити на дві групи: загальнодидактичні та специфічні.

До загальнодидактичних принципів належать: принцип науковості, принцип системності і послідовності навчання, принцип доступності навчання, принцип зв'язку навчання з життям, принцип свідомості і активності у навчанні, принцип наочності у навчанні, принцип міцності засвоєння знань, умінь і навичок, принцип індивідуального підходу, принцип емоційності навчання.

Особливості навчальної діяльності у ВНЗ передбачають дотримання специфічних принципів навчання: принцип єдності наукової і навчальної діяльності кафедр і викладачів, принцип участі студентів у науково-дослідній роботі, принцип органічної єдності теоретичної і практичної підготовки студентів, принцип урахування особистих можливостей кожного студента.

Крім того, варто виділити принципи контролю та оцінювання навчальної діяльності студентів: принцип об'єктивності, принцип систематичності та регулярності проведення контролю, принцип гласності, індивідуальний характер контролю.

Умови навчальної діяльності поділяють на зовнішні та внутрішні. До перших (іноді їх називають «середовищем» діяльності) відносять температуру, склад повітря, освітленість тощо, тобто речовий аспект поняття. До внутрішніх умов – соціальний аспект – належить психологічний мікроклімат, у якому відбувається діяльність, характер взаємин індивідів у діяльності. Суб'єктом навчальної діяльності як діяльності учіння є студент. Якщо розглядати другу підсистему навчальної діяльності – діяльність навчання, то студент виступає в такій діяльності об'єктом. Предметом навчальної діяльності є досвід суб'єкта, який перетворюється в процесі учіння шляхом засвоєння елементів соціального досвіду, або оволодіння певними способами дій.

До основних форм діяльності учіння відносять: слухання, читання, конспектування, виконання вправ, розв'язування задач, проведення дослідів, навчальні дослідження, професійне моделювання. Крім того, виокремлюють такі основні форми організації навчальної діяльності, що пов'язані з кількісною характеристикою студентів: індивідуальна, фронтальна, групова, парна [10].

Засоби навчальної діяльності – сукупність предметів і явищ, використання яких веде до досягнення поставленої мети. Діяльність учіння здійснюється за допомогою таких засобів: інтелектуальні дії (операції мислення), що лежать в основі пізнавальної та дослідницької функцій навчальної діяльності (аналіз, синтез, узагальнення, класифікація та ін.); це знакові та мовні засоби, у формі яких засвоюється досвід, відрефлексовується та відтворюється індивідуальний досвід; так звані фонові знання, включення до яких нових знань структурує індивідуальний досвід суб'єкта [11].

До засобів навчання відносять допоміжні матеріально-технічні засоби: візуальні (предмети, пристрої, моделі, схеми, графіки, таблиці, фотографії, символи); аудіальні (платівки, магнітофонні стрічки разом із пристроями, радіоапаратура, музичні інструменти тощо; на нашу думку, саме такі засоби використовуються під час навчання математичним дисциплінам дуже рідко); аудіовізуальні (телевізійні апарати, кінопроектори, проектори, мультимедійна дошка тощо); засоби, які частково автоматизують процес навчання (програмовані підручники, дидактичні машини, автоматизовані аудиторії тощо) [5]. На сьогоднішній день поділ є дещо застарілим. Більшість перерахованих засобів можна віднести до мультимедіа.

Методи навчальної діяльності – це впорядковані способи взаємопов'язаної діяльності викладачів і студентів, скеровані на вирішення навчально-виховних завдань вищої школи. На підставі різних класифікаційних ознак можна виділити різні групи методів. Продуктивною, на думку А. Алексюка, є ідея співвідношення методів навчання у вищій школі і методів науки. Суттєвою ознакою класифікації методів навчання є логічний шлях засвоєння знань. Поняття методів навчання передбачає поняття методів учіння. Логічна діяльність тих, хто навчається, водночас виступає об'єктом навчання з боку навчаючих (викладачів) і засобом учіння з боку тих, хто навчається [1, с.447-448].

Продуктом навчальної діяльності є структуроване та актуалізоване знання, на якому ґрунтується вміння розв'язувати завдання в різних сферах науки та практики, які потребують його застосування. Продуктом навчальної діяльності є також внутрішні новоутворення психіки і діяльності. Варто зауважити, що продукт у навчальній діяльності є не тільки об'єктивно головним продуктом цієї діяльності, в якій все підпорядковано його отриманню, він і усвідомлюється людиною як головний, будучи її ж метою.

#### Висновки та перспективи подальших досліджень.

Проведений аналіз структури діяльності показує, що ні один з наведених підходів не враховує повністю всі складові людської діяльності. Уточнення складових продуктивної діяльності та методології такої діяльності – напрями подальших досліджень з даної проблеми.

#### Список використаних джерел:

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія : підруч. / А.М. Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 560 с.
2. Габай Т.В. Учебная деятельность и ее средства / Т.В. Габай. – М. : Изд-во Москов. ун-та, 1998. – 265 с.
3. Заїка О.В. Роль геометричних перетворень для розвитку просторового мислення школярів / О.В. Заїка, Н.В. Кугай, Є.М. Борисов // Сборник научных трудов Swold. – Иваново : МАРКОВА АД, 2014. – Вып. 3 (36). – Т. 12. – С. 19-23.
4. Кугай Н.В. Методологія математики: її види, основи та рівні / Н.В. Кугай // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : Зб. наукових праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – № 13. – С. 66-73.
5. Куписевич И. Основы общей дидактики : пер. с польск. / И. Куписевич. – М. : Высшая школа, 1986. – 368 с.
6. Ліфарєва Н. В. Психологія особистості [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н.В. Ліфарєва. – К. : Центр навчальної літератури, 2003. – 240 с.
7. Немов Р.С. Психологія / Р.С. Немов. – М. : ВЛАДОС, 1998. – Кн. 2: Психологія освіти. – 608 с.
8. Никитин В.А. Организационные типы современной культуры : автореф. дис. д-ра культурологии / В.А. Никитин. – Тольятти; М., 1998. – 49 с.
9. Новиков А.М. Методологія / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М. : СИНТЕГ, 2007. – 668 с.
10. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник / А.І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2005. – 486 с.
11. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – М. ; СПб. : ПИТЕР, 2003. – 720 с.
12. Талызина Н.Ф. Технология обучения и ее место в педагогической теории // Современная высшая школа, 1987. – № 1. – С. 91-96.
13. Шевцова С.М. Становлення методологічної культури вчителя на основі проектної діяльності : автореф. дис. канд.

філософ. наук : 09.00.10 / С.М. Шевцова ; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2010. – 16 с.

14. Эльконин Д.Б. Психологические условия развивающего обучения / под ред. Г.С. Костюка. – К., 1970. – 123 с.

**Н. В. Курай**

*Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова*

### СТРУКТУРА МЕТОДОЛОГИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Выяснено, что существует четыре исторические типы организационной культуры (типы основных форм организации деятельности). На сегодня преобладает проектно-технологический тип. Это находит свое отражение и в учебной деятельности студентов. Приведены примеры учебных проектов по математике. В статье проанализированы различные подходы к установлению основных характеристик человеческой деятельности. Психологи выделяют мотив, цель, предмет, структуру и средства деятельности. При другом подходе имеем логическую структуру деятельности, внешние характеристики этой структуры и временную структуру. Проанализирована существующая структура методологии. Конкретизирована структура методологии учебной деятельности студентов – будущих учителей математики. Согласно структуре методологии выделены особенности, принципы, условия, нормы учебной деятельности студентов. Выяснено субъект, объект, предмет, формы, средства, методы, результат учебной деятельности студентов.

**Ключевые слова:** методология, структура методологии, деятельность, характеристики деятельности, будущие учителя математики.

**N. V. Kuhai**

*National Pedagogical Dragomanov University*

### STRUCTURE OF METHODOLOGY OF TRAINING STUDENTS

It was found that there are four types of historic organizational culture (types of basic forms of activity). At present prevailing type of design and technology. This is reflected in the training of students. Examples of mathematics educational projects are considered. This paper examines different approaches to the definition of the basic characteristics of human activity. Psychologists distinguish motive, purpose, object, structure and means of action. According to another approach we have logical structure of activity, the external characteristics of this structure and temporal structure. Analyzed the existing structure of methodology. Methodology concerning the structure of learning activities of students – future teachers of mathematics was specified. According to the structure of the methodology were singled out features, principles, conditions, standards of learning activities of students. It was found subject, object, object, forms, tools, methods, results of learning activities of students.

**Key words:** methodology, methodology structure, activity, performance activities, future teachers of mathematics.

*Отримано: 25.03.2014*

УДК 355.58(075.8)

**О. В. Мельник**

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
e-mail: aleksandr.melnik.99@mail.ru*

### МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ПІСЛЯ АВАРІЙНОГО РОЗЛИВУ АБО ВИКИДУ СИЛЬНОДІЮЧИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН

У статті дана загальна характеристика потенційним небезпечним об'єктам які знаходяться на території України і містять небезпечні хімічні речовини. Розглядається потенційна небезпека виникнення аварій з можливими важкими наслідками для населення яке проживає в районі зазначених об'єктів. Крім того приводяться вихідні дані для оцінки хімічної обстановки та розкриваються такі поняття як інверсія, конвекція і ізотермія.

Описано методику проведення розрахунків щодо прогнозування хімічної обстановки після аварійного розливу або викиду отруйних речовин (ОР), сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) у навколишнє природне середовище. Запропонована методика сприяє якійсній підготовці майбутніх вчителів та керівників окремих об'єктів господарювання, як кваліфікованих фахівців у сфері цивільного захисту. Для прикладу, приведено задачу з вихідними даними та показано алгоритм її рішення.

**Ключові слова:** отруйні речовини, сильнодіючі отруйні речовини, топографічні умови місцевості, метеорологічні умови місцевості.

**Постановка задачі.** За статистичними показниками в Україні розміщено понад 24 тис. потенційно небезпечних об'єктів, з яких 6,5 тис. відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки, а на 1211 об'єктах промисловості зберігаються або використовуються у технологічному процесі більше 805 тис. тонн небезпечних хімічних речовин, у тому числі, більше 6 тис. тонн хлору, 176 тис. тонн аміаку та понад 623 тис. тонн інших небезпечних хімічних речовин. Крім цього, в нашій державі накопичено більше чотирьох млрд. тонн токсичних відходів.

Діяльність потенційно небезпечних об'єктів пов'язана з виробництвом, використанням, зберіганням, переробкою, транспортуванням сильнодіючих отруйних речовин, а в зонах можливого хімічного зараження проживає четверта частина населення.

Небезпечне функціонування цих об'єктів господарської діяльності пов'язане з ймовірністю аварійних випадків (викидів або виливів) великої кількості сильнодіючих отруйних речовин за меж об'єктів, що може призвести до складної небезпечної хімічної обстановки, як для самого персоналу об'єкту, так і для мешканців, які проживають поруч з ним.

Збільшення потенційної небезпеки виникнення аварійних випадків з можливими важкими наслідками, зумовлюють актуальність виконання завдань захисту населення, ліквідації наслідків різноманітних надзвичайних ситуацій.

Наведена методика призначена для прогнозу та виявлення хімічної обстановки, яка склалася, або може скластись при аваріях на потенційно небезпечних об'єктах хімічної промисловості, з метою отримання повної інформації про ступінь впливу їх наслідків на життєдіяльність працюючого

персоналу, інше населення, яке може опинитися в районі аварії, а також забезпечить своєчасне прийняття рішень щодо виконання заходів захисту зазначених категорій людей.

**Викладення основного матеріалу.** З метою визначення масштабів, характеру, ступеня впливу небезпечних речовин на людей, навколишнє природне середовище, проводять оцінку хімічної обстановки [1-4].

*Вихідними даними для оцінки хімічної обстановки є:*

- район і час застосування хімічної зброї або потрапляння в навколишнє середовище СДОР;
- тип і кількість ОР або СДОР;
- ступінь захищеності людей, тварин, продуктів харчування, кормів;
- умови зберігання (під тиском, без тиску) і характер потрапляння в навколишнє середовище небезпечних хімічних речовин;
- топографічні умови місцевості, характер забудови, наявність лісових насаджень на шляху поширення зараженого повітря;
- метеоумови: швидкість і напрямок вітру в приземному шарі, температура повітря і ґрунту, ступінь вертикальної стійкості повітря.

*Існує три ступеня вертикальної стійкості повітря [4]:*

**Інверсія** виникає при ясній погоді, малій (до 4 м/с) швидкості вітру, у вечірній час, приблизно за 1 год. до заходу сонця і руйнується протягом години після сходу сонця.

При інверсії нижні шари повітря холодніші за верхні  $t_3 < t_n$ , що перешкоджає розсіюванню його по висоті, і ство-

філософ. наук : 09.00.10 / С.М. Шевцова ; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2010. – 16 с.

14. Эльконин Д.Б. Психологические условия развивающего обучения / под ред. Г.С. Костюка. – К., 1970. – 123 с.

**Н. В. Курай**

*Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова*

### СТРУКТУРА МЕТОДОЛОГИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Выяснено, что существует четыре исторические типы организационной культуры (типы основных форм организации деятельности). На сегодня преобладает проектно-технологический тип. Это находит свое отражение и в учебной деятельности студентов. Приведены примеры учебных проектов по математике. В статье проанализированы различные подходы к установлению основных характеристик человеческой деятельности. Психологи выделяют мотив, цель, предмет, структуру и средства деятельности. При другом подходе имеем логическую структуру деятельности, внешние характеристики этой структуры и временную структуру. Проанализирована существующая структура методологии. Конкретизирована структура методологии учебной деятельности студентов – будущих учителей математики. Согласно структуре методологии выделены особенности, принципы, условия, нормы учебной деятельности студентов. Выяснено субъект, объект, предмет, формы, средства, методы, результат учебной деятельности студентов.

**Ключевые слова:** методология, структура методологии, деятельность, характеристики деятельности, будущие учителя математики.

**N. V. Kuhai**

*National Pedagogical Dragomanov University*

### STRUCTURE OF METHODOLOGY OF TRAINING STUDENTS

It was found that there are four types of historic organizational culture (types of basic forms of activity). At present prevailing type of design and technology. This is reflected in the training of students. Examples of mathematics educational projects are considered. This paper examines different approaches to the definition of the basic characteristics of human activity. Psychologists distinguish motive, purpose, object, structure and means of action. According to another approach we have logical structure of activity, the external characteristics of this structure and temporal structure. Analyzed the existing structure of methodology. Methodology concerning the structure of learning activities of students – future teachers of mathematics was specified. According to the structure of the methodology were singled out features, principles, conditions, standards of learning activities of students. It was found subject, object, object, forms, tools, methods, results of learning activities of students.

**Key words:** methodology, methodology structure, activity, performance activities, future teachers of mathematics.

*Отримано: 25.03.2014*

УДК 355.58(075.8)

**О. В. Мельник**

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
e-mail: aleksandr.melnik.99@mail.ru*

### МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ПІСЛЯ АВАРІЙНОГО РОЗЛИВУ АБО ВИКИДУ СИЛЬНОДІЮЧИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН

У статті дана загальна характеристика потенційним небезпечним об'єктам які знаходяться на території України і містять небезпечні хімічні речовини. Розглядається потенційна небезпека виникнення аварій з можливими важкими наслідками для населення яке проживає в районі зазначених об'єктів. Крім того приводяться вихідні дані для оцінки хімічної обстановки та розкриваються такі поняття як інверсія, конвекція і ізотермія.

Описано методику проведення розрахунків щодо прогнозування хімічної обстановки після аварійного розливу або викиду отруйних речовин (ОР), сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) у навколишнє природне середовище. Запропонована методика сприяє якійсній підготовці майбутніх вчителів та керівників окремих об'єктів господарювання, як кваліфікованих фахівців у сфері цивільного захисту. Для прикладу, приведено задачу з вихідними даними та показано алгоритм її рішення.

**Ключові слова:** отруйні речовини, сильнодіючі отруйні речовини, топографічні умови місцевості, метеорологічні умови місцевості.

**Постановка задачі.** За статистичними показниками в Україні розміщено понад 24 тис. потенційно небезпечних об'єктів, з яких 6,5 тис. відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки, а на 1211 об'єктах промисловості зберігаються або використовуються у технологічному процесі більше 805 тис. тонн небезпечних хімічних речовин, у тому числі, більше 6 тис. тонн хлору, 176 тис. тонн аміаку та понад 623 тис. тонн інших небезпечних хімічних речовин. Крім цього, в нашій державі накопичено більше чотирьох млрд. тонн токсичних відходів.

Діяльність потенційно небезпечних об'єктів пов'язана з виробництвом, використанням, зберіганням, переробкою, транспортуванням сильнодіючих отруйних речовин, а в зонах можливого хімічного зараження проживає четверта частина населення.

Небезпечне функціонування цих об'єктів господарської діяльності пов'язане з ймовірністю аварійних випадків (викидів або виливів) великої кількості сильнодіючих отруйних речовин за меж об'єктів, що може призвести до складної небезпечної хімічної обстановки, як для самого персоналу об'єкту, так і для мешканців, які проживають поруч з ним.

Збільшення потенційної небезпеки виникнення аварійних випадків з можливими важкими наслідками, зумовлюють актуальність виконання завдань захисту населення, ліквідації наслідків різноманітних надзвичайних ситуацій.

Наведена методика призначена для прогнозу та виявлення хімічної обстановки, яка склалася, або може скластись при аваріях на потенційно небезпечних об'єктах хімічної промисловості, з метою отримання повної інформації про ступінь впливу їх наслідків на життєдіяльність працюючого

персоналу, інше населення, яке може опинитися в районі аварії, а також забезпечить своєчасне прийняття рішень щодо виконання заходів захисту зазначених категорій людей.

**Викладення основного матеріалу.** З метою визначення масштабів, характеру, ступеня впливу небезпечних речовин на людей, навколишнє природне середовище, проводять оцінку хімічної обстановки [1-4].

*Вихідними даними для оцінки хімічної обстановки є:*

- район і час застосування хімічної зброї або потрапляння в навколишнє середовище СДОР;
- тип і кількість ОР або СДОР;
- ступінь захищеності людей, тварин, продуктів харчування, кормів;
- умови зберігання (під тиском, без тиску) і характер потрапляння в навколишнє середовище небезпечних хімічних речовин;
- топографічні умови місцевості, характер забудови, наявність лісових насаджень на шляху поширення зараженого повітря;
- метеоумови: швидкість і напрямок вітру в приземному шарі, температура повітря і ґрунту, ступінь вертикальної стійкості повітря.

*Існує три ступеня вертикальної стійкості повітря [4]:*

**Інверсія** виникає при ясній погоді, малій (до 4 м/с) швидкості вітру, у вечірній час, приблизно за 1 год. до заходу сонця і руйнується протягом години після сходу сонця.

При інверсії нижні шари повітря холодніші за верхні  $t_3 < t_n$ , що перешкоджає розсіюванню його по висоті, і ство-

рює найбільш сприятливі умови для збереження високих концентрацій зараженого повітря.

**Конвекція** виникає при ясній погоді, малих (до 4 м/с) швидкостях вітру, приблизно через 2 год. після сходу сонця і руйнується приблизно за 2-2,5 год. до заходу сонця.

При конвекції, нижні шари повітря нагріваються сильніше, ніж верхні  $t_3 > t_n$ , це сприяє швидкому розсіюванню зараженої хімічної речовини хмари і зменшенню уражаючої дії.

**Ізотермія** спостерігається в хмарну погоду і характеризується стабільною, рівновагою повітря в межах 20-30 м від земної поверхні  $t_3 \approx t_n$ . Ізотермія, так само як і інверсія, сприяє тривалому застою парів ОР і СДОР на місцевості, в лісі, населених пунктах.

Ступінь вертикальної стійкості приземного шару повітря може бути визначений за даними метеообстежень *рис. 1*. Крім того, більш точно його можна визначити за швидкістю вітру на висоті 1 м та температурному градієнті  $\Delta t = t_{50} - t_{200}$ , де  $t_{50}$  – температура повітря на висоті 50 см;  $t_{200}$  – температура повітря на висоті 200 см від поверхні землі. При  $\Delta t/V_1^2 \leq -0,1$  буде інверсія, при  $-0,1 < \Delta t/V_1^2 < +0,1$  – ізотермія, а при  $\Delta t/V_1^2 \geq +0,1$  конвекція.

Із зазначеного вище можна зробити висновок: захисні заходи і, понад усе, прогнозування, виявлення і періодичний контроль за станом хімічної обстановки, оповіщення персоналу підприємства, населення і сил ЦЗ, повинні проводитися з надзвичайно високою оперативністю.

Порядок прогнозування хімічної обстановки [3]:

1. Визначення ступеню вертикальної стійкості повітря.

Враховуючи швидкість вітру  $V = \text{м/с}$  та  $\Delta t^\circ\text{C}$  – визначаємо ступінь вертикальної стійкості повітря (*рис. 1*).

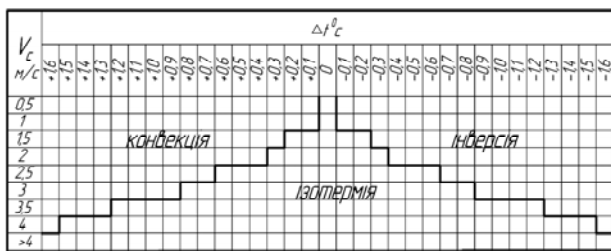


Рис. 1. Визначення вертикальної стійкості повітря за даними метеообстежень

2. Визначення глибини зони хімічного зараження.

**Визначаємо глибину (Г) зони хімічного зараження (ЗХЗ), враховуючи ступінь вертикальної стійкості повітря, вид СДОР та її кількість, що потрапила в довкілля (табл. 1, 2).**

Таблиця 1

Глибина поширення хмари зараженого повітря з уражаючими концентраціями СДОР, км швидкість вітру 1 м/с

Назва СДОР	Кількість СДОР у резервуарі (на об'єкті), т								
	при інверсії			при ізотермії			при конвекції		
	1	5	10	1	5	10	1	5	10
На відкритій місцевості									
Хлор, фосген	9	23	49	1,8	4,6	7	0,47	1	1,4
Аміак	2	3,5	4,5	0,4	0,7	0,9	0,12	0,21	0,27
Сірчистий ангідрид	2,5	4	4,5	0,5	0,8	0,9	0,15	0,24	0,27
Сірководень	3	5,5	7,5	0,6	1,1	1,5	0,18	0,33	0,45
На закритій місцевості									
Хлор, фосген	2,6	6,6	14	0,5	1,3	2,0	0,15	0,4	0,2
Аміак	0,6	1,0	1,3	0,1	0,2	0,3	0,03	0,06	0,08
Сірчистий ангідрид	0,7	1,1	1,3	0,1	0,2	0,3	0,04	0,07	0,08
Сірководень	0,8	1,6	2,1	0,2	0,3	0,4	0,05	0,09	0,13

Примітка: для обвалованих і заглиблених резервуарів із СДОР глибина поширення хмари зараженого повітря зменшується в 1,5 рази

1. Враховуємо, що місцевість закрита (тільки для табл. 2).

$$Г = Г_{\text{табл.}} / 3,5 \text{ км(м)}.$$

2. Враховуємо, що ємкість обвалована.

$$Г = Г / 1,5 \text{ км(м)}.$$

Таблиця 2

Глибина поширення хмари зараженого повітря з уражаючими концентраціями СДОР, км швидкість вітру 1 м/с, ізотермія, місцевість відкрита

Назва СДОР	Кількість СДОР в ємкості резервуарі (на об'єкті), т					
	5	10	25	50	100	
Хлор	4,6	7	11,5	16	19	21
Аміак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3

ПРИМІТКА:

- Глибина розповсюдження хмари при інверсії буде приблизно в 5 разів більша, а при конвекції – в 5 разів менша, ніж при ізотермії;
- Глибина розповсюдження хмари на закритій місцевості (населені пункти, в лісові масиви) буде приблизно в 3,5 разів менша, ніж на відкритій;
- Для обвалованих і заглиблених резервуарів із СДОР глибина поширення хмари зараженого повітря зменшується в 1,5 рази

3. Враховуємо поправочний коефіцієнт швидкості вітру (*табл. 3*).

$$Г = Г \cdot 0,55 \text{ км(м)}, \text{ при ізотермії і швидкості вітру 3 м/с.}$$

Таблиця 3

Поправочний коефіцієнт для урахування впливу швидкості вітру на глибину поширення зараженого повітря

Вертикальний стан шарів повітря	Швидкість вітру, м/с									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Інверсія	1	0,6	0,45	0,38	-	-	-	-	-	-
Ізотермія	1	0,7	0,55	0,5	0,45	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32
Конвекція	1	0,7	0,62	0,55	-	-	-	-	-	-

3. Визначення ширини зони хімічного зараження.

$\text{Ш} = 0,03 \cdot Г$  – інверсія,  $\text{Ш} = 0,15 \cdot Г$  – ізотермія,  $\text{Ш} = 0,8 \cdot Г$  – конвекція.

$$\text{Ш} = 0,15 \cdot Г \text{ км (м)}, \text{ при ізотермії.}$$

4. Визначення площі зони хімічного зараження.

$$S = 1/2 \cdot Г \cdot \text{Ш} \text{ км}^2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

5. Нанесення на карту прогнозованої зони хімічного зараження.

Прогнозована зона хімічного зараження наноситься на карту, як показано на *рис. 2*.

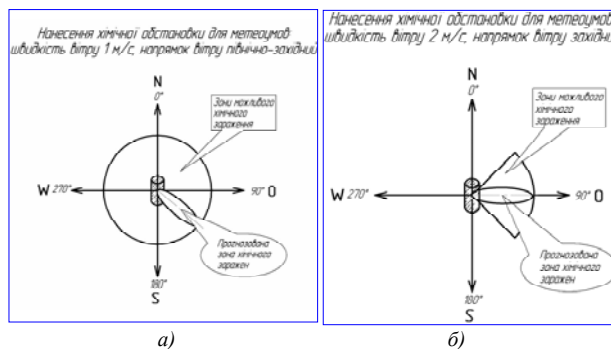


Рис. 2. Нанесення хімічної обстановки з прогнозованими зонами ураження для метеоумов: а) швидкість вітру 1 м/с, напрямком вітру північно-західний; б) швидкість вітру 2 м/с, напрямком вітру західний

6. Визначення часу досягнення ( $t_{\text{доc}}$ ) зараженого повітря до населеного пункту.

Визначаємо  $t_{\text{доc}}$  використовуючи дані (*табл. 4*) та формулу:

$$t_{\text{доc}} = R / (V_{\text{ср}} \cdot 60) \text{ хвилин,}$$

де  $R$  – відстань від місця аварії до населеного пункту в метрах;  $V_{\text{ср}}$  – середня швидкість перенесення хмари СДОР м/с (*табл. 4*).

Таблиця 4

Середня швидкість перенесення хмари зараженої СДОР, м/с

Швидкість вітру	Інверсія		Ізотермія		Конвекція	
	Віддалення від місця аварії, км					
	R<10	R>10	R<10	R>10	R<10	R>10
1	2	2,2	1,5	2	1,5	1,8
2	4	4,5	3	4	3	3,5
3	6	7	4,5	6	4,5	5
4	-	-	6	8	-	-
5	-	-	7,5	10	-	-
6	-	-	9	12	-	-

7. Визначення часу уражаючої дії ( $t_{\text{ураж}}$ ) СДОР.Визначаємо  $t_{\text{ураж}}$  використовуючи дані (табл. 5, 6) та формулу:

$$t_{\text{ураж}} = t_{\text{вип}} \cdot K_{\text{вип}}, \text{ де}$$

$t_{\text{вип}}$  – час випаровування годин, табл. 5;  
 $K_{\text{вип}}$  – поправочний коефіцієнт часу випаровування (табл. 6).

Таблиця 5

Час випаровування деяких СДОР годин (швидкість вітру 1 м/с)

СДОР	Вид сховища		СДОР	Вид сховища	
	необваловане	обваловане		необваловане	обваловане
Хлор	1,3	22	Сірчистий ангідрид	1,3	20
Аміак	1,2	20	Сірководень	1,0	19

Таблиця 6

Поправочний коефіцієнт ( $K_{\text{вип}}$ ) часу випаровування СДОР при різних швидкостях вітру

Швидкість вітру м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поправочний коефіцієнт	1,00	0,70	0,55	0,43	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20

8. Розрахунок можливих втрат працюючого персоналу на об'єкті СДОР.

1. Визначаємо загальну кількість втрат працюючого персоналу на об'єкті (табл. 7).

$$N_{\text{заг}} = N_{\text{л}} \cdot \text{табл. 7}/100\%,$$

де:  $N_{\text{заг}}$  – загальні втрати працюючого персоналу відповідно до ступеня ураження;  $N_{\text{л}}$  – кількість працюючого персоналу на об'єкті за умовою задачі; табл. 7 – можливі втрати працюючого персоналу у%.

- $N_{\text{заг}} \cdot 25\%/100\%$  (ураження легкого ступеню).
- $N_{\text{заг}} \cdot 40\%/100\%$  (середнього і важкого ступеню).
- $N_{\text{заг}} \cdot 35\%/100\%$  = (зі смертельними наслідками).

9. Розрахунок можливих втрат населення, яке потрапило під вплив СДОР.

1. Визначаємо загальну кількість втрат населення в населеному пункті (табл. 7).

$$N_{\text{заг}} = N_{\text{л}} \cdot \text{табл. 7}/100\%,$$

де:  $N_{\text{заг}}$  – загальні втрати населення відповідно до ступеня ураження;  $N_{\text{л}}$  – кількість населення за умовою задачі; табл. 7 – можливі втрати людей від СДОР в осередку ураження у%.

- $N_{\text{заг}} \cdot 25\%/100\%$  (ураження легкого ступеню).
- $N_{\text{заг}} \cdot 40\%/100\%$  (середнього і важкого ступеню).
- $N_{\text{заг}} \cdot 35\%/100\%$  = (зі смертельними наслідками).

Таблиця 7

Можливі втрати людей від СДОР в осередку ураження, %

Умови знаходження людей	Без протигазів	Забезпеченість людей протигазами, %								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
На території аварійного об'єкту	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
У найпростіших укриттях, будівлях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

ПРИМІТКА: орієнтована втрата людей в осередку ураження становить: легкий ступінь – 25%, середній і важкий – 40%, смертельні наслідки – 35%

## Розв'язання типової задачі з оцінки хімічної обстановки [3]

Вихідні дані:

- Об'єкт на якому сталася аварія
- Вид СДОР – хлор.
  - Кількість СДОР – 10 тон.
  - Вид ємності – обвалована.
  - Кількість працівників – 250 осіб.
  - Забезпеченість протигазами – 90%.
  - Населений пункт
  - Відстань від об'єкта до н.п. – 2 км.
  - Кількість мешканців 600 осіб.
  - Забезпеченість протигазами – 80%.
  - Характер місцевості – закрита.
  - Метеорологічні умови –  $V_{\text{в}} = 2$  м/с,  $\Delta t^{\circ}\text{C} = -1,6$

## Розв'язок:

1. Визначаємо ступінь вертикальної стійкості повітря:

За швидкістю вітру  $V_{\text{в}} = 2$  м/с та  $\Delta t^{\circ}\text{C} = -1,6$  (рис. 1) – інверсія.2. Визначаємо глибину ( $\Gamma$ ) Зони хімічного забруднення (ЗХЗ): Враховуємо ступінь вертикальної стійкості повітря, вид СДОР та її кількість, що потрапила в довкілля (табл. 2):

$$\Gamma = 49 \text{ км.}$$

Враховуємо, що місцевість закрита:

$$\Gamma = 49 \text{ км} / 3,5 = 14 \text{ км.}$$

Враховуємо, що ємність обвалована:

$$\Gamma = 14 \text{ км} / 1,5 = 9,33 \text{ км.}$$

Враховуємо поправочний коефіцієнт швидкості вітру (табл. 3).

$$\Gamma = 9,33 \text{ км} \cdot 0,6 = 5,6 \text{ км} \quad \Gamma = 5,6 \text{ км.}$$

3. Визначаємо ширину ( $\text{Ш}$ ) ЗХЗ:

$$\text{Ш} = 0,03 \cdot 5,6 \text{ км} = 0,17 \text{ км.} \quad \text{Ш} = 0,17 \text{ км.}$$

4. Визначаємо площу ЗХЗ.

$$S = 1/2 \cdot 5,6 \text{ км} \cdot 0,172 \text{ км} = 0,48 \text{ км}^2.$$

5. Нанесення на карту прогнозованої зони хімічного зараження.

Прогнозована зона хімічного зараження наноситься на карту, як показано на рис. 2.

6. Визначаємо  $t_{\text{доє}}$  зараженого повітря до населеного пункту.

$$t_{\text{доє}} = 2000 \text{ м} / (4 \text{ м/с} \cdot 60) = 8,33 \text{ хв.}$$

7. Визначаємо  $t_{\text{ураж}}$  дії СДОР  $t_{\text{ураж}}$  (табл. 4, 5).

$$t_{\text{ураж}} = 22 \text{ год} \cdot 0,7 = 15,4 \text{ годин.}$$

8. Розраховуємо можливі втрати працюючого персоналу на об'єкті СДОР.

- $250 \cdot 9\%/100\% = 22$  осіб (загальні втрати);
- $22 \cdot 25\%/100\% = 5$  осіб (ураження легкого ступеню);
- $22 \cdot 40\%/100\% = 9$  осіб (середнього і важкого ступеню);
- $22 \cdot 35\%/100\% = 8$  осіб (зі смертельними наслідками).

9. Розраховуємо можливі втрати населення, яке потрапило під вплив СДОР.

- $600 \cdot 14\%/100\% = 84$  осіб (загальні втрати);
- $84 \cdot 25\%/100\% = 21$  осіб (ураження легкого ступеню);
- $84 \cdot 40\%/100\% = 34$  осіб (середнього і важкого ступеню);
- $84 \cdot 35\%/100\% = 29$  осіб (зі смертельними наслідками).

**Висновок.** Запропонована методика оцінки хімічної обстановки навколишнього природного середовища після аварії на об'єктах хімічної промисловості, визначення можливих втрат працюючого персоналу та мешканців, які можуть опинитися в зоні хімічного ураження, дає змогу сформулювати та узагальнити у студентів не тільки теоретичні знання, а й практичні уміння й навички під час проведення безпосередніх розрахунків, що сприятимуть прийняттю оперативних рішень та адекватних координаційних дій у разі необхідності.

## Список використаних джерел:

- Атаманюк, В.Г. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Екимов. – М. : Высшая школа, 1986. – С. 74-78.
- Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения : справочник / Г.П. Демиденко, Е.П. Кузьменко, П.П. Орлов [и др.]. – К. : Выща школа, 1989. – С. 161-165.

3. Мельник О.В. Цивільний захист: навчальний посібник / О.В. Мельник. – Бровари : ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. – С. 184-191.
4. Стеблюк М.І. Цивільна оборона / М.І. Стеблюк. – К. : Знання, 2006. – С. 284-307.

**А. В. Мельник**

*Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тьчичина*

#### **МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА ИЛИ ВЫБРОСА СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ**

В статье дана общая характеристика потенциально опасным объектам находящимся на территории Украины и содержащим опасные химические вещества. Рассматривается потенциальная опасность возникновения аварий с возможными последствиями для населения проживающего в районе указанных объектов. Кроме того приводятся исходные данные для оценки химической обстановки и раскрываются такие понятия как инверсия, конвекция и изотермия.

Описана методика проведения расчетов по прогнозированию химической обстановки после аварийного разлива или выброса ядовитых веществ (ЯВ), сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) в окружающую среду. Предложенная методика способствует качественной подготовке будущих учителей и руководителей отдельных объектов хозяйствования, как квалифицированных специалистов в сфере граждан-

ской обороны. Для примера, приведена задача с исходными данными и показан алгоритм ее решения.

**Ключевые слова:** ядовитые вещества, сильнодействующие ядовитые вещества, топографические условия местности, метеорологические условия местности.

**O. V. Melnik**

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University*

#### **METHODOLOGY OF PREDICTING THE CHEMICAL SITUATION AFTER SPILLS OR EMISSIONS OF STRONG TOXIC SUBSTANCES**

In this article show the general characteristic of potentially dangerous objects in the territory of Ukraine and contain dangerous chemicals. We consider the potential risk of accidents with potentially serious consequences for the population living in the vicinity of these facilities. Also given baseline data for assessing the chemical environment and disclosed concepts such as inversion, convection and isothermy.

Described the method of predicting chemical conditions calculation after emergency spill or release of toxic substances (YAV), highly toxic substances (SDYAV) in the environment. This technique promotes the quality of preparation the future teachers and leaders of individual objects entities as qualified specialists in the field of civil protection. For example, given the problem of initial data and shown an algorithm to solve it.

**Key words:** toxic substances, strong poisons, topographic terrain, terrain, weather conditions.

*Отримано: 27.10.2014*

УДК 378:53-057.875

**С. В. Мохун**

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
e-mail: mohun\_sergey@ukr.net*

### **ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ШЛЯХИ В РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ «МЕХАНІКА»)**

Навчання у фізиці тісно пов'язується із застосуванням фізичного експерименту як демонстраційного, так і лабораторного. Лабораторний фізичний практикум займає важливе місце в загальній системі університетської підготовки бакалаврів, спеціалістів, магістрів. Він є невід'ємною частиною курсу фізики і відіграє головну роль в ознайомленні студентів з експериментальними основами фундаментальних фізичних законів і явищ.

У статті розглядаються особливості проведення лабораторного практикуму з загальної фізики (розділ «Механіка») для студентів педагогічних закладів та як приклад наведено основні аспекти проведення лабораторного практикуму в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка. Проведено аналіз останніх публікацій та досліджень та вказано основні переваги лабораторного практикуму, порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи.

**Ключові слова:** лабораторний практикум, фізичний експеримент, практичні вміння і навички.

*Існує лише те, що можна виміряти.*

*Макс Планк*

**Постановка проблеми.** Фізика як одна з найважливіших наук природознавства є наукою експериментальною. Це означає, що формування системи фізичних знань засноване на всесторонніх кількісних дослідженнях природних явищ, технологічних процесів і спеціально поставлених експериментальних завданнях.

Отже, процеси вимірювання складають основу фізичного експерименту. Осмислення результатів дослідження дозволяє висунути фізичну гіпотезу про взаємозв'язки різних сторін фізичного явища. На основі цього формулюються фізичні закони, які знову перевіряються експериментально.

Навчання з фізики тісно пов'язується із застосуванням фізичного експерименту як демонстраційного, так і лабораторного. Лабораторний фізичний практикум займає важливе місце в загальній системі університетської підготовки бакалаврів, спеціалістів, магістрів. Він є невід'ємною частиною курсу фізики і відіграє головну роль в ознайомленні студентів з експериментальними основами фундаментальних фізичних законів і явищ. Таким чином, перед студентами, що виконують лабораторні роботи з фізичного практикуму, ставляться наступні завдання [1]:

- ознайомитися з основними експериментальними методами отримання фізичної інформації;
- отримати практичні навички поводження з вимірювальною технікою, апаратурою і експериментальними установками;

© Мохун С. В., 2014

- експериментально вивчити основні фізичні закономірності і навчитися застосовувати теоретичний матеріал програмного курсу до аналізу конкретних фізичних ситуацій;
- навчитися застосовувати сучасні методи статистичної обробки експериментальних даних;
- опанувати культуру запису отриманої інформації, правильно представляти отримані результати у вигляді графіків, схем, таблиць.

Завдання вищих навчальних закладів – забезпечити студентам відповідні умови для роботи. Це означає, що кафедра фізики повинна мати лабораторну базу, яку необхідно не лише підтримувати методичним забезпеченням, але і розвивати її відповідно до вимог сьогодення.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Значний вклад у розробку проблеми організації та проведення експерименту в процесі навчання фізики зробили М.А. Віднічук, А.А. Давиденко, В.Г. Разумовський. Проблему підвищення ролі експериментальної роботи, вдосконалення її змісту і методів досліджували О.І. Бугайов, С.П. Величко, С.У. Гончаренко, А.А. Давиденко, П.О. Знаменський, С.В. Коршак, Д.Я. Костюкевич, О.І. Ляшенко, Б.Ю. Миргородський, В.Г. Нижник, А.І. Павленко, О.А. Покровський, В.Г. Разумовський, В.Ф. Савченко, М.І. Садовий, О.В. Сергєєв, В.І. Тишук, В.Г. Чепуренко, М.І. Шут та ін. [2].

Для якісного проведення лабораторного практикуму розроблено чимало посібників, в яких лабораторні роботи містять короткі теоретичні відомості про обладнання, що використовується під час виконання робіт, методи спостере-



3. Мельник О.В. Цивільний захист: навчальний посібник / О.В. Мельник. – Бровари : ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. – С. 184-191.
4. Стеблюк М.І. Цивільна оборона / М.І. Стеблюк. – К. : Знання, 2006. – С. 284-307.

**А. В. Мельник**

*Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тьчични*

#### **МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА ИЛИ ВЫБРОСА СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ**

В статье дана общая характеристика потенциально опасным объектам находящимся на территории Украины и содержащим опасные химические вещества. Рассматривается потенциальная опасность возникновения аварий с возможными последствиями для населения проживающего в районе указанных объектов. Кроме того приводятся исходные данные для оценки химической обстановки и раскрываются такие понятия как инверсия, конвекция и изотермия.

Описана методика проведения расчетов по прогнозированию химической обстановки после аварийного разлива или выброса ядовитых веществ (ЯВ), сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) в окружающую среду. Предложенная методика способствует качественной подготовке будущих учителей и руководителей отдельных объектов хозяйствования, как квалифицированных специалистов в сфере граждан-

ской обороны. Для примера, приведена задача с исходными данными и показан алгоритм ее решения.

**Ключевые слова:** ядовитые вещества, сильнодействующие ядовитые вещества, топографические условия местности, метеорологические условия местности.

**O. V. Melnik**

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University*

#### **METHODOLOGY OF PREDICTING THE CHEMICAL SITUATION AFTER SPILLS OR EMISSIONS OF STRONG TOXIC SUBSTANCES**

In this article show the general characteristic of potentially dangerous objects in the territory of Ukraine and contain dangerous chemicals. We consider the potential risk of accidents with potentially serious consequences for the population living in the vicinity of these facilities. Also given baseline data for assessing the chemical environment and disclosed concepts such as inversion, convection and izotermiya.

Described the method of predicting chemical conditions calculation after emergency spill or release of toxic substances (YAV), highly toxic substances (SDYAV) in the environment. This technique promotes the quality of preparation the future teachers and leaders of individual objects entities as qualified specialists in the field of civil protection. For example, given the problem of initial data and shown an algorithm to solve it.

**Key words:** toxic substances, strong poisons, topographic terrain, terrain, weather conditions.

*Отримано: 27.10.2014*

УДК 378:53-057.875

**С. В. Мохун**

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
e-mail: mohun\_sergey@ukr.net*

### **ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ШЛЯХИ В РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ «МЕХАНІКА»)**

Навчання у фізиці тісно пов'язується із застосуванням фізичного експерименту як демонстраційного, так і лабораторного. Лабораторний фізичний практикум займає важливе місце в загальній системі університетської підготовки бакалаврів, спеціалістів, магістрів. Він є невід'ємною частиною курсу фізики і відіграє головну роль в ознайомленні студентів з експериментальними основами фундаментальних фізичних законів і явищ.

У статті розглядаються особливості проведення лабораторного практикуму з загальної фізики (розділ «Механіка») для студентів педагогічних закладів та як приклад наведено основні аспекти проведення лабораторного практикуму в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка. Проведено аналіз останніх публікацій та досліджень та вказано основні переваги лабораторного практикуму, порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи.

**Ключові слова:** лабораторний практикум, фізичний експеримент, практичні вміння і навички.

*Існує лише те, що можна виміряти.*

*Макс Планк*

**Постановка проблеми.** Фізика як одна з найважливіших наук природознавства є наукою експериментальною. Це означає, що формування системи фізичних знань засноване на всесторонніх кількісних дослідженнях природних явищ, технологічних процесів і спеціально поставлених експериментальних завданнях.

Отже, процеси вимірювання складають основу фізичного експерименту. Осмислення результатів дослідження дозволяє висунути фізичну гіпотезу про взаємозв'язки різних сторін фізичного явища. На основі цього формулюються фізичні закони, які знову перевіряються експериментально.

Навчання з фізики тісно пов'язується із застосуванням фізичного експерименту як демонстраційного, так і лабораторного. Лабораторний фізичний практикум займає важливе місце в загальній системі університетської підготовки бакалаврів, спеціалістів, магістрів. Він є невід'ємною частиною курсу фізики і відіграє головну роль в ознайомленні студентів з експериментальними основами фундаментальних фізичних законів і явищ. Таким чином, перед студентами, що виконують лабораторні роботи з фізичного практикуму, ставляться наступні завдання [1]:

- ознайомитися з основними експериментальними методами отримання фізичної інформації;
- отримати практичні навички поводження з вимірювальною технікою, апаратурою і експериментальними установками;

© Мохун С. В., 2014

- експериментально вивчити основні фізичні закономірності і навчитися застосовувати теоретичний матеріал програмного курсу до аналізу конкретних фізичних ситуацій;
- навчитися застосовувати сучасні методи статистичної обробки експериментальних даних;
- опанувати культуру запису отриманої інформації, правильно представляти отримані результати у вигляді графіків, схем, таблиць.

Завдання вищих навчальних закладів – забезпечити студентам відповідні умови для роботи. Це означає, що кафедра фізики повинна мати лабораторну базу, яку необхідно не лише підтримувати методичним забезпеченням, але і розвивати її відповідно до вимог сьогодення.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Значний вклад у розробку проблеми організації та проведення експерименту в процесі навчання фізики зробили М.А. Віднічук, А.А. Давиденко, В.Г. Разумовський. Проблему підвищення ролі експериментальної роботи, вдосконалення її змісту і методів досліджували О.І. Бугайов, С.П. Величко, С.У. Гончаренко, А.А. Давиденко, П.О. Знаменський, С.В. Коршак, Д.Я. Костюкевич, О.І. Ляшенко, Б.Ю. Миргородський, В.Г. Нижник, А.І. Павленко, О.А. Покровський, В.Г. Разумовський, В.Ф. Савченко, М.І. Садовий, О.В. Сергєєв, В.І. Тишук, В.Г. Чепуренко, М.І. Шут та ін. [2].

Для якісного проведення лабораторного практикуму розроблено чимало посібників, в яких лабораторні роботи містять короткі теоретичні відомості про обладнання, що використовується під час виконання робіт, методи спостере-

жень та вимірювань, вказівки щодо методу обробки результатів, рекомендовану літературу.

Для будь-якого навчального закладу неможливо розробити універсальний посібник з лабораторного практикуму, який би задовольняв його вимоги, оскільки викладач, виходячи з реалій сьогодення, не в змозі забезпечити найкращі умови для навчання. Тому **метою статті** є пошук і розкриття організаційно-методичних шляхів в реалізації завдань професійної підготовки майбутніх вчителів фізики при проведенні лабораторного практикуму в курсі загальної фізики (розділ «Механіка»).

**Виклад основного матеріалу.** Курс загальної фізики (розділ «Механіка») в Тернопільському національному педагогічному університеті (ТНПУ) імені Володимира Гнатюка за останні роки зазнав серйозних змін. Згідно з робочою навчальною програмою (2013-2014 н.р.), для прямої підготовки «Фізика» передбачено такий розподіл аудиторних годин:

- лекції – 80 год.;
- лабораторні заняття – 40 год.;
- практичні заняття – 40 год.;

Отже, як бачимо, чверть аудиторних годин відведено на лабораторний практикум. Саме на лабораторному занятті розглядаються питання і виконуються завдання, що є базовими і ключовими у вивченні розділу, досліджуються логічні зв'язки між ними.

Лабораторні роботи можуть виконуватися після проходження всього теоретичного курсу (послідовний метод), що практикується в ТНПУ або одночасно з його вивченням (паралельний метод). Організаційно вони можуть бути фронтальними (коли всі студенти виконують одну роботу), або груповими (коли студенти поділені на невеликі групи, які виконують різні роботи). Для вибору методу та організаційних форм проведення лабораторних робіт слід провести всебічний аналіз їх переваг з урахуванням конкретних можливостей певного навчального закладу.

Однією з переваг лабораторного практикуму, порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи, є те, що вони інтегрують теоретико-методологічні знання і практичні вміння і навички студентів у єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Поєднання теорії і досвіду, що здійснюється у навчальній лабораторії, активізує пізнавальну діяльність студентів, надає конкретного характеру теоретичному матеріалу, що вивчається на лекціях і в процесі самостійної роботи, сприяє детальному і міцному засвоєнню навчальної інформації. Робота в лабораторіях вимагає від студента творчої ініціативи, самостійності у прийнятті рішень, глибокого знання і розуміння навчального матеріалу.

Завдяки лабораторному практикуму студенти краще засвоюють програмний матеріал, оскільки в процесі виконання лабораторних робіт багато розрахунків і формул, які здавалися незрозумілими, стають цілком конкретними; при цьому виявляється безліч таких деталей, про які студенти раніше не мали ніякого уявлення, а тим часом вони сприяють з'ясуванню складних питань науки. Словом, поєднання теорії і досвіду, яке відбувається в лабораторії, не лише сприяє засвоєнню навчального матеріалу, але й розвиває певним чином мислення, надаючи йому активного характеру.

Для проведення лабораторного практикуму з даного розділу загальної фізики на кафедрі фізики та методики її викладання розроблено та видано навчальний посібник «Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум» (Мохун С.В. «Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум»: навч. посібн. – Тернопіль: ТНПУ, 2012. – 147 с.: іл.) [3].

Даний посібник складений на основі наявного лабораторного устаткування на кафедрі фізики та методики її викладання («Фізична лабораторія ФПМ» (Польща) та лабораторне устаткування вітчизняного виробника (фірма «Учбова техніка», місто Рівне)) та деяких запозичених лабораторних робіт із підручників «Загальна фізика. Лабораторний практикум» за редакцією І.Т. Горбачука, який було видано у 1992 році [4] та «Практикум по фізиці. Механіка» за редакцією А.Д. Гладуна, рік видання якого 1990 [5].

В перших розділах посібника наведено порядок роботи студентів у фізичних лабораторіях, опис вимог щодо вимірювання фізичних величин і обробки результатів, а саме:

- характеристика фізичних величин;
- математична обробка результатів вимірювань:
  - похибки вимірювань і їх типи;
  - оцінка систематичної похибки (похибки приладів);
  - оцінка випадкової похибки. Надійний інтервал і надійна ймовірність;
  - оцінка загальної похибки вимірювань. Запис остаточного результату;
  - методика розрахунку похибок вимірювань. Похибки прямих та непрямих вимірювань.
- приклад оформлення лабораторної роботи;
- графічне представлення результатів вимірювань;
- вимоги до підготовки, виконання і звіту з лабораторних робіт;
- інструкція з охорони праці при виконанні робіт в фізичній лабораторії.

Наступна частина посібника містить 19 лабораторних робіт, які стосуються розділу загальної фізики «Механіка», а саме:

**Лабораторна робота №1.** Точне зважування (вимірювання маси).

**Лабораторна робота №2.** Визначення густини речовини тіл правильної геометричної форми методом безпосередніх вимірювань.

**Лабораторна робота №3.** Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда.

**Лабораторна робота №4.** Вивчення обертового руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека.

**Лабораторна робота №5.** Вивчення руху маятника Максвелла.

**Лабораторна робота №6.** Визначення швидкості польоту кулі за допомогою обертових дисків та балістичного маятника.

**Лабораторна робота №7.** Визначення моменту інерції твердого тіла за допомогою крутильного маятника.

**Лабораторна робота №8.** Визначення прискорення сили тяжіння і логарифмічного декременту згасання за допомогою фізичного маятника.

**Лабораторна робота №9.** Математичний маятник.

**Лабораторна робота №10.** Вільні коливання у системі двох зв'язаних маятників.

**Лабораторна робота №11.** Гіроскоп.

**Лабораторна робота №12.** Визначення модуля Юнга методом розтягу дротини.

**Лабораторна робота №13.** Вивчення зіткнення куль.

**Лабораторна робота №14.** Визначення коефіцієнтів тертя кочення і ковзання за допомогою похилого маятника.

**Лабораторна робота №15.** Визначення густини твердих тіл і рідин пікнометричним та гідростатичним методами.

**Лабораторна робота №16.** Визначення в'язкості рідини методом Стокса.

**Лабораторна робота №17.** Перевірка рівняння Бернуллі для стаціонарного потоку ідеальної рідини.

**Лабораторна робота №18.** Вивчення власних коливань струни.

**Лабораторна робота №19.** Визначення швидкості поширення звуку фазовим методом.

Кожну лабораторну роботу складено згідно з таким планом:

- Назва роботи.
- Мета роботи.
- Короткі теоретичні відомості; опис приладів і методи вимірювань.
- Порядок виконання роботи.
- Таблиці для запису основних результатів та похибок вимірювань.

Для прикладу нижче наведено лабораторну роботу №18 з даного посібника.

Лабораторна робота №18

Вивчення власних коливань струни

**Прилади і матеріали:** установка для вивчення власних коливань струни.

*Теоретичні відомості та опис приладів*

Внаслідок накладання біжучої і відбитої хвилі утворюється стояча хвиля. Якщо за початок координат взяти точку, в якій біжуча і відбита хвилі мають однакову фазу, а за початок відліку часу взяти той момент, в який фази обох коливань дорівнюють нулю, то рівняння біжучої і відбитої хвилі можна записати у вигляді:

$$\xi_1 = A_0 \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x\right), \quad \xi_2 = A_0 \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda} x\right).$$

Результуюче коливання знайдемо, додавши два коливання

$$\xi = \xi_1 + \xi_2 = 2A_0 \cos\frac{2\pi}{\lambda} x \sin \omega t. \quad (1)$$

Рівняння (1) – це рівняння стоячої хвилі. З нього видно, що амплітуда  $A$  коливального руху змінюється при переході від однієї точки до іншої.

$$A = \left| 2A_0 \cos\frac{2\pi}{\lambda} x \right|. \quad (2)$$

Рівняння (1) описує гармонічні коливання частинок середовища в просторі, амплітуди коливань яких в різних точках різні. В (1) немає швидкості поширення фази коливань.

У точках, для яких виконується умова

$$\frac{2\pi}{\lambda} x = \pm \pi n, n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (3)$$

амплітуда результуючого коливання досягає максимального значення і дорівнює  $2A_0$ . Ці точки називають *пучностями*. Координати пучностей визначаємо з умови:

$$x_{\text{пучн}} = \pm n \frac{\lambda}{2}, n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (4)$$

Із (4) видно, що віддаль  $d$  між двома сусідніми пучностями дорівнює половині довжини хвилі:  $d = \lambda/2$ .

У точках, для яких виконується умова:

$$\frac{2\pi}{\lambda} x = \pm \left(n + \frac{1}{2}\right) \pi, n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (5)$$

амплітуда результуючого коливання в будь-який момент часу дорівнює нулю. Такі точки називаються *вузлами* стоячої хвилі. Частинки середовища, які знаходяться у вузлових точках, коливаються не здійснюють. Знайдемо координати вузлових точок з умови (5):

$$x_{\text{вузл}} = \pm \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}, n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (6)$$

Із (6) видно, що віддаль  $d$  між двома сусідніми вузловими точками дорівнює половині довжини хвилі:

$$d = \frac{\lambda}{2}. \quad (7)$$

Відстань між сусіднім вузлом і пучністю дорівнює четвертій частині довжини хвилі:  $x_{\text{вузл}} - x_{\text{пучн}} = \frac{\lambda}{4}$ .

Множник  $2A_0 \cos\frac{2\pi}{\lambda} x$ , який входить у рівняння (1) для всіх точок, які лежать між двома сусідніми вузлами, має той самий знак, а при переході через вузол змінює знак на протилежний. Це означає, що всі частинки, які лежать між двома вузлами, коливаються в однакових фазах. Частинки, які знаходяться по різні сторони від вузла, коливаються у протилежних фазах.

У місцях відбивання хвиль на межі поділу двох середовищ залежно від граничних умов може утворюватись або вузол, або пучність.

Здатність середовища чинити опір проникнення у нього хвиль характеризують хвильовим опором. Під хвильовим опором розуміють добуток густини середовища  $\rho$  на швидкість поширення хвиль, тобто  $\rho v$ . При переході хвилі з середовища з хвильовим опором  $\rho_1 v_1$  у середовище хвильовий опір якого  $\rho_2 v_2$  хвиля зазнає відбивання якщо  $\rho_2 v_2 > \rho_1 v_1$ . На межі поділу цих середовищ утворюється вузол. При відбиванні фаза коливань змінюється на  $\pi$ . Зміну фази коливань на  $\pi$  при відбиванні хвиль називають втратою півхвилі.

Швидкість поширення хвиль в натягнутому шнурі (натягнутій струні) залежить від сили натягу  $T$  і густини шнура:

$$v = \sqrt{\frac{F}{S \cdot \rho}}, \quad (8)$$

де  $F$  – сила натягу шнура,  $S$  – площа поперечного перерізу шнура,  $\rho$  – його густина.

Із формули (8) видно, що швидкість поширення хвилі пропорційна  $\sqrt{F}$ .

Довжина хвилі дорівнює добутку фазової швидкості  $v$  на період

$$\lambda = v \cdot T. \quad (9)$$

Оскільки  $T = 1/v$ , де  $v$  – частота, то

$$\lambda = v/v. \quad (10)$$

Із формули (10) визначимо швидкість поширення хвилі:

$$v = \lambda v. \quad (11)$$

Установка складається із жорсткої рами, в якій закріплено магніти між полюсами якого натягнуто струну та механізм натягу струни. Один кінець струни прикріплений до рами, а інший – до пружини. Другий кінець пружини прикріплений до гвинтового механізму за допомогою якого здійснюється натяг струни. Сила натягу струни вимірюється за допомогою стрілки, яка переміщується по шкалі при зміні її натягу. Вимірювання довжини стоячих хвиль, які утворюються на струні, проводять за міліметровою шкалою, нанесеною на прозорий кожух, який закриває передню частину об'єкта. Шкала підсвічується спеціальною лампою (рис. 1).



Рис. 1

За допомогою генератора задають частоту коливань струни. Хвиля, яка поширюється в струні, відбивається від її кінця, інтерферує із біжучою хвилею, утворюючи стоячу хвилю. Стояча хвиля в струні утворюється за умови, якщо на довжині струни вкладається ціле число півхвиль. У точках закріплення струни утворюються вузли. Якщо довжина півхвилі дорівнює довжині струни, то в струні утвориться два вузли (у точках закріплення) й одна пучність. Якщо ж на довжині струни вкладається дві півхвилі, то утвориться три вузли і дві пучності і т.д. Вимірявши віддаль між вузлами, ми за формулою (7) знайдемо довжину хвилі, а знаючи довжину хвилі і частоту за (11), знайдемо швидкість поширення хвиль.

*Порядок виконання роботи.*

1. Підключити установку до електромережі. Натиснути кнопку «Мережа» пристрою живлення лампи. Після цього повинна засвітитись лампа підсвічування струни.
2. Натиснути кнопку «Мережа» вимірювального пристрою.
3. Дати установці прогрітись протягом 5 хв.
4. Встановити натяг струни 0,4 Н. Ручку «Рівень» поставити в середнє положення.
5. Змінюючи частоту в межах 20-45 Гц, одержати одну півхвилю на всій довжині струни.
6. Виміряти віддаль  $d$  між сусідніми вузлами та частоту  $v$  коливань струни.
7. Змінюючи частоту, отримати на струні дві, три, чотири пучності і щоразу вимірювати віддаль  $d$  між вузлами та частоту при якій утворюється стояча хвиля.
8. Повторити дослідження, описані в пунктах 5-7, при інших силах натягу струни.
9. За формулою (7) обчислити довжину хвилі.
10. Обчислити швидкість поширення хвилі за (11).
11. Побудувати графік залежності  $v(\sqrt{F})$ .

- За графіком і за формулою (8) визначити масу одиниці довжини струни.
- Результати вимірювань та обчислень занести у таблицю.
- Обчислити похибки вимірювань.

№	v, Гц	F, Н	$\sqrt{F}$	Віддаль між вузлами				$\lambda$ , м	v, м/с
				d <sub>1</sub> , м	d <sub>2</sub> , м	d <sub>3</sub> , м	d <sub>4</sub> , м		

Після блоку лабораторних робіт вказаний посібник містить 24 додатки, в яких подано довідкові матеріали, що будуть необхідні студентам при обрахунках шуканих величин та оформленні звітів до лабораторних робіт. Один з них показано на рис. 2.

#### Додаток 7. Густина деяких речовин

##### Тверді тіла (при 293 К)

Речовина	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Речовина	Густина, кг/м <sup>3</sup>
Алюміній	2,70·10 <sup>3</sup>	Мідь	8,93·10 <sup>3</sup>
Барій	3,50·10 <sup>3</sup>	Нікель	8,90·10 <sup>3</sup>
Ванадій	6,02·10 <sup>3</sup>	Свинець	11,3·10 <sup>3</sup>
Вісмут	9,80·10 <sup>3</sup>	Срібло	10,5·10 <sup>3</sup>
Залізо	7,88·10 <sup>3</sup>	Цезій	1,90·10 <sup>3</sup>
Літій	0,53·10 <sup>3</sup>	Цинк	7,15·10 <sup>3</sup>

##### Рідина (при 293 К)

Речовина	Густина, кг/м <sup>3</sup>	Речовина	Густина, кг/м <sup>3</sup>
Ацетон	0,8·10 <sup>3</sup>	Нафта	0,9·10 <sup>3</sup>
Анілін	1,02·10 <sup>3</sup>	Нітробензол	1,2·10 <sup>3</sup>
Бензин	0,7·10 <sup>3</sup>	Розчин сульфату міді	1,15·10 <sup>3</sup>
Бензол	0,85·10 <sup>3</sup>	Ртуть при 273 К	13,6·10 <sup>3</sup>
Вода:		Сірководень	1,26·10 <sup>3</sup>
при 277 К	1·10 <sup>3</sup>	Скипидар	0,87·10 <sup>3</sup>
морська	1,03·10 <sup>3</sup>	Спирт етиловий	0,79·10 <sup>3</sup>
важка	1,06·10 <sup>3</sup>	Ефір	0,71·10 <sup>3</sup>
Масло:		Гас	0,8·10 <sup>3</sup>
Соняшникове	0,93·10 <sup>3</sup>	Гліцерин	1,26·10 <sup>3</sup>
Трансформаторне	0,89·10 <sup>3</sup>		
Мінеральне, касторове	0,92·10 <sup>3</sup>		

##### Гази

(за нормальних умов: P<sub>0</sub> = 1,013·10<sup>5</sup> Па, T<sub>0</sub> = 273 К)

Речовина	Густина, г/м <sup>3</sup>	Речовина	Густина, г/м <sup>3</sup>
Азот	1,25	Кисень	1,43
Аміак	0,7	Криптон	3,74
Аргон	1,78	Ксенон	5,85
Ацетилен	1,17	Метан	0,72
Бутан	0,6	Неон	0,9
Водень	0,09	Пропан	2,01
Повітря	1,29	Вуглекислий газ	1,98
Гелій	0,18	Хлор	3,21

Рис. 2. Додаток 7 посібника «Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум»

Головна сторінка дистанційного курсу «Загальна фізика. Механіка» [6]

Процес інформатизації сучасного суспільства суттєво впливає на освіту та вимагає її розвитку за рахунок впровадження різних інновацій. В умовах стрімкого розвитку суспільства змінюються вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців, здатних до саморозвитку та швидкої перекваліфікації. Значні можливості для цього надає впровадження сучасних мережових технологій та компетентного підходу у процес професійного навчання.

Саме тому в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка швидкими темпами йде процес створення інформаційної бази, яка б містила навчально-методичне забезпечення всіх дисциплін, що вивчаються. Однією з них є «Загальна фізика. Механіка», яка вивчається студентами фізико-математичного факультету спеціальності «Фізика».

Цей дистанційний курс містить, згаданий вище, навчальний посібник. Тому студенти мають можливість користуватись не лише підручником, взятим у бібліотеці, але і безпосередньо з комп'ютерної мережі (рис. 3). Це дає змогу майбутнім вчителям фізики комплексно і методично готуватись до лабораторних занять.

Вважаємо, що навчальний посібник «Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум» якнайкраще підходить для проведення лабораторного фізичного практикуму в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка, оскільки містить:

- розділи, присвячені характеристиці фізичних величин та математичній обробці результатів вимірювання;
- вимоги до підготовки, виконання і звіту лабораторних робіт та приклад оформлення лабораторної роботи;
- необхідну для вивчення всіх розділів «Механіки» кількість лабораторних робіт, які складені таким чином, що студент може самостійно вивчити необхідний теоретичний матеріал, виконати та оформити звіт з будь-якої теми;
- достатню кількість довідкового матеріалу, яку студент може використати для оформлення звіту з лабораторної роботи та при перевірці отриманих дослідним шляхом результатів.

У найближчому майбутньому планується розробка електронного програмного забезпечення для даного лабораторного практикуму, яке дозволить студенту перевіряти отримані дослідним шляхом результати, а викладачу полегшити процес перевірки звітів з лабораторних робіт.

**Висновок.** Успішне виконання лабораторних робіт практикуму є першим кроком до набуття професійних навичок і умінь майбутніх педагогів. На лабораторних заняттях здійснюється інтеграція теоретико-методологічних знань і практичних умінь студентів в умовах того або іншого ступеня близькості до реальної професійної діяльності. Саме на лабораторних заняттях студенти отримують навички експериментальної роботи, вчать користуватись вимірними приладами, самостійно робити висновки з отриманих дослідних даних, обробляти отримані результати, користуватись довідковою літературою, і все це, звичайно, сприяє глибшому та повнішому розумінню теоретичного матеріалу, що необхідний для подальшого процесу навчання і самостійної роботи.

#### Список використаних джерел:

- http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/8697/1/%D0%9B%D1%83%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%9A%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%BB%D1%8C.pdf

2. [http://archive.nbuiv.gov.ua/portal/soc\\_gum/vchu/ped/2011\\_211\\_2/N211-2p109-117.pdf](http://archive.nbuiv.gov.ua/portal/soc_gum/vchu/ped/2011_211_2/N211-2p109-117.pdf)
3. Мохун С.В. Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум : навч. посібн. – Тернопіль : ТНПУ, 2012. – 147 с. : іл.
4. Загальна фізика. Лабораторний практикум : навч. посібник / за заг. ред. І.Т. Горбачука. – К. : Вища шк., 1992. – 509 с. : іл.
5. Практикум по физике. Механика : учеб. пособие для студентов вузов / под ред. А.Д. Гладуна. – М. : Высш. шк., 1990. – 111 с. : ил.
6. <http://elrn.fizmat.tnpu.edu.ua/course/view.php?id=650>

С. В. Мохун

*Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка*

#### ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПУТИ В РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ (ГЛАВА «МЕХАНИКА»)

Обучение физике тесно связано с применением физического эксперимента как демонстрационного, так и лабораторного. Лабораторный физический практикум занимает важное место в общей системе университетской подготовки бакалавров, специалистов, магистров. Он является неотъемлемой частью курса физики и играет важную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами фундаментальных физических законов и явлений.

В статье рассматриваются особенности проведения лабораторного практикума из общей физики (раздел «Механика») для студентов педагогических заведений и как пример приведены основные аспекты проведения лабораторного практикума в Тернопольском национальном педагогическом

университете имени Владимира Гнатюка. Проведен анализ последних публикаций и исследований и указано основные преимущества лабораторного практикума по сравнению с другими видами аудиторной учебной работы.

**Ключевые слова:** лабораторный практикум, физический эксперимент, практические умения и навыки.

S. V. Mokhun

*Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University*

#### ORGANIZATIONALLY METHODOLOGICAL WAYS IN REALIZATION OF TASKS OF PROFESSIONAL PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS DURING THE LEADTHROUGH OF LABORATORY PRACTICAL WORK IN A COURSE GENERAL PHYSICS (SECTION OF «MECHANICS»)

Learning physics is closely associated with physical experiment as a demonstration and laboratory. Laboratory of Physics workshop occupies an important place in the overall system of university bachelors, specialists and masters. It is an integral part of physics and plays a major role in familiarizing students with the experimental basis of fundamental physical laws and phenomena.

The author of the article demonstrates the peculiarities of the conduction of the laboratory work of Physics (chapter «Mechanics») for students of the higher educational establishments. The principal aspects of the conduction of the laboratory work in Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University are offered as an example. An analysis of recent publications and research, and are the main benefits of laboratory work, compared with other types of practical work.

**Key words:** laboratory practical work, physical experiments, practical qualities and skills.

*Отримано: 17.05.2014*

УДК 373.5.016:53

С. А. Муравський

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: muravskysergey@inbox.ru*

#### ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТА У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто особливості використання компетентнісного підходу в процесі викладання фізики у вищих навчальних закладах, який передбачає засвоєння студентами різного роду знань, умінь, навичок, що дозволяють їм у майбутньому діяти ефективно в ситуаціях професійного, особистого й суспільного життя. Описано різницю між традиційними підходами і компетентнісним, між компетенцією і компетентністю, наведено основні структурні елементи компетентності. Розглянуто шляхи формування предметної компетентності, яка виступає як здатність застосування студентами вивчених формул, законів і явищ, при вирішенні поставлених завдань та використання знань в життєвих ситуаціях. Запропоновано з власного досвіду роботи рівні формування предметної компетентності, які досягаються в процесі складання і розв'язування фізичних задач.

**Ключові слова:** компетентнісний підхід; компетентність; компетенція; задача; пізнавальна діяльність.

Сучасне суспільство, яке характеризується високим рівнем розвитку, висуває нові вимоги до освіти, яка, будучи необхідним компонентом розвитку особистості, зобов'язана адекватно відображати вимоги часу. У зв'язку з цим відбувається істотна зміна освітньої парадигми: метою освіти стає вміння безперервно навчатися, здобувати знання, розвивати мислення і сприйняття, творчі здібності. Засвоєння, міцність, узагальнення готових знань стає лише допоміжним засобом розвитку інтелекту, тому що у зв'язку з розвитком фізичної науки, що характеризує інтелектуальний рівень суспільства, та інформаційних технологій, безупинно зростає і змінюється потік інформації. Зростання ролі фундаментальної науки в змісті освіти неминує має відобразитися у системі фізичної освіти, а також у методиці вивчення фізики.

Тому курс фізики не може носити суто предметний характер, а має включати в себе зміст, адекватний інноваційним технологіям навчання: наукову методологію, сучасні фізичні теорії. Серед проблем сучасної освіти чільне місце займає питання підготовки компетентних фахівців у різних галузях людської діяльності.

В науковій та методичній літературі зустрічаємо роботи з питань методики розв'язування задач (Кондратьєв А.С., Прияткін М.О., Уздін В.М., Усова А.С., Солодихін Н.А., Горіхів В.П., Кам'янецький С.С., Михайлова В.В. та ін), а також роботи, що відображають загальнодидактичні і психологічні проблеми розв'язування задач з фізики (Мігдал А.Б., Есаулов А.Ф., Ковальова С.Я.). Проте потребує подальшого вивчення викорис-

© Муравський С. А., 2014

тання задач у процесі вивчення фізики для формування предметної компетентності студентів.

Хуторський А.В. вважає, що компетентнісний підхід забезпечує «цілісний досвід вирішення життєвих проблем, виконання ключових (тобто належать до багатьох соціальних сфер) функцій, соціальних ролей, компетенцій, при цьому предметне знання не зникає зі структури освіченості, а виконує в ній підлеглу роль» [8, с.58].

Компетентнісний підхід – підхід, що «акцентує увагу на результат освіти, причому в якості результату розглядається не сума засвоєної інформації, а здатність людини діяти в різних ситуаціях» [1, с.48].

У компетентнісному підході на перший план висувається не інформування студента, а вміння вирішувати проблеми, що виникають у різних ситуаціях: у пізнанні і поясненні явищ дійсності; при освоєнні сучасної техніки і технологій; у взаєминах людей, в етичних нормах, при оцінці власних вчинків; в повсякденному житті при виконанні соціальних ролей; в правових нормах і адміністративних структурах споживчих і естетичних оцінках; при виборі професії та оцінці своєї готовності до навчання у вищому навчальному закладі, коли необхідно орієнтуватися на ринку праці; при необхідності вирішувати власні проблеми життєвого самовизначення, вибору стилю і способу життя, способів розв'язання конфліктів [7, с.5].

З точки зору Г.К. Селевко, «компетенція і компетентність виступають як освітні конструкції компетентнісного підходу, які спрямовують освіту на створення умов для оволодіння

2. [http://archive.nbuiv.gov.ua/portal/soc\\_gum/vchu/ped/2011\\_211\\_2/N211-2p109-117.pdf](http://archive.nbuiv.gov.ua/portal/soc_gum/vchu/ped/2011_211_2/N211-2p109-117.pdf)
3. Мохун С.В. Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум : навч. посібн. – Тернопіль : ТНПУ, 2012. – 147 с. : іл.
4. Загальна фізика. Лабораторний практикум : навч. посібник / за заг. ред. І.Т. Горбачука. – К. : Вища шк., 1992. – 509 с. : іл.
5. Практикум по физике. Механика : учеб. пособие для студентов вузов / под ред. А.Д. Гладуна. – М. : Высш. шк., 1990. – 111 с. : ил.
6. <http://elrn.fizmat.tnpu.edu.ua/course/view.php?id=650>

С. В. Мохун

*Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка*

#### ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПУТИ В РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ (ГЛАВА «МЕХАНИКА»)

Обучение физике тесно связано с применением физического эксперимента как демонстрационного, так и лабораторного. Лабораторный физический практикум занимает важное место в общей системе университетской подготовки бакалавров, специалистов, магистров. Он является неотъемлемой частью курса физики и играет важную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами фундаментальных физических законов и явлений.

В статье рассматриваются особенности проведения лабораторного практикума из общей физики (раздел «Механика») для студентов педагогических заведений и как пример приведены основные аспекты проведения лабораторного практикума в Тернопольском национальном педагогическом

университете имени Владимира Гнатюка. Проведен анализ последних публикаций и исследований и указано основные преимущества лабораторного практикума по сравнению с другими видами аудиторной учебной работы.

**Ключевые слова:** лабораторный практикум, физический эксперимент, практические умения и навыки.

S. V. Mokhun

*Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University*

#### ORGANIZATIONALLY METHODOLOGICAL WAYS IN REALIZATION OF TASKS OF PROFESSIONAL PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS DURING THE LEADTHROUGH OF LABORATORY PRACTICAL WORK IN A COURSE GENERAL PHYSICS (SECTION OF «MECHANICS»)

Learning physics is closely associated with physical experiment as a demonstration and laboratory. Laboratory of Physics workshop occupies an important place in the overall system of university bachelors, specialists and masters. It is an integral part of physics and plays a major role in familiarizing students with the experimental basis of fundamental physical laws and phenomena.

The author of the article demonstrates the peculiarities of the conduction of the laboratory work of Physics (chapter «Mechanics») for students of the higher educational establishments. The principal aspects of the conduction of the laboratory work in Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University are offered as an example. An analysis of recent publications and research, and are the main benefits of laboratory work, compared with other types of practical work.

**Key words:** laboratory practical work, physical experiments, practical qualities and skills.

*Отримано: 17.05.2014*

УДК 373.5.016:53

С. А. Муравський

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: muravskysergey@inbox.ru*

#### ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТА У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто особливості використання компетентнісного підходу в процесі викладання фізики у вищих навчальних закладах, який передбачає засвоєння студентами різного роду знань, умінь, навичок, що дозволяють їм у майбутньому діяти ефективно в ситуаціях професійного, особистого й суспільного життя. Описано різницю між традиційними підходами і компетентнісним, між компетенцією і компетентністю, наведено основні структурні елементи компетентності. Розглянуто шляхи формування предметної компетентності, яка виступає як здатність застосування студентами вивчених формул, законів і явищ, при вирішенні поставлених завдань та використанні знань в життєвих ситуаціях. Запропоновано з власного досвіду роботи рівні формування предметної компетентності, які досягаються в процесі складання і розв'язування фізичних задач.

**Ключові слова:** компетентнісний підхід; компетентність; компетенція; задача; пізнавальна діяльність.

Сучасне суспільство, яке характеризується високим рівнем розвитку, висуває нові вимоги до освіти, яка, будучи необхідним компонентом розвитку особистості, зобов'язана адекватно відображати вимоги часу. У зв'язку з цим відбувається істотна зміна освітньої парадигми: метою освіти стає вміння безперервно навчатися, здобувати знання, розвивати мислення і сприйняття, творчі здібності. Засвоєння, міцність, узагальнення готових знань стає лише допоміжним засобом розвитку інтелекту, тому що у зв'язку з розвитком фізичної науки, що характеризує інтелектуальний рівень суспільства, та інформаційних технологій, безупинно зростає і змінюється потік інформації. Зростання ролі фундаментальної науки в змісті освіти неминує має відобразитися у системі фізичної освіти, а також у методиці вивчення фізики.

Тому курс фізики не може носити суто предметний характер, а має включати в себе зміст, адекватний інноваційним технологіям навчання: наукову методологію, сучасні фізичні теорії. Серед проблем сучасної освіти чільне місце займає питання підготовки компетентних фахівців у різних галузях людської діяльності.

В науковій та методичній літературі зустрічаємо роботи з питань методики розв'язування задач (Кондратьєв А.С., Прияткін М.О., Уздін В.М., Усова А.С., Солодихін Н.А., Горіхів В.П., Кам'янецький С.С., Михайлова В.В. та ін), а також роботи, що відображають загальнодидактичні і психологічні проблеми розв'язування задач з фізики (Мігдал А.Б., Есаулов А.Ф., Ковальова С.Я.). Проте потребує подальшого вивчення викорис-

тання задач у процесі вивчення фізики для формування предметної компетентності студентів.

Хуторський А.В. вважає, що компетентнісний підхід забезпечує «цілісний досвід вирішення життєвих проблем, виконання ключових (тобто належать до багатьох соціальних сфер) функцій, соціальних ролей, компетенцій, при цьому предметне знання не зникає зі структури освіченості, а виконує в ній підлеглу роль» [8, с.58].

Компетентнісний підхід – підхід, що «акцентує увагу на результат освіти, причому в якості результату розглядається не сума засвоєної інформації, а здатність людини діяти в різних ситуаціях» [1, с.48].

У компетентнісному підході на перший план висувається не інформування студента, а вміння вирішувати проблеми, що виникають у різних ситуаціях: у пізнанні і поясненні явищ дійсності; при освоєнні сучасної техніки і технологій; у взаєминах людей, в етичних нормах, при оцінці власних вчинків; в повсякденному житті при виконанні соціальних ролей; в правових нормах і адміністративних структурах споживчих і естетичних оцінках; при виборі професії та оцінці своєї готовності до навчання у вищому навчальному закладі, коли необхідно орієнтуватися на ринку праці; при необхідності вирішувати власні проблеми життєвого самовизначення, вибору стилю і способу життя, способів розв'язання конфліктів [7, с.5].

З точки зору Г.К. Селевко, «компетенція і компетентність виступають як освітні конструкції компетентнісного підходу, які спрямовують освіту на створення умов для оволодіння

комплексом компетенцій, необхідних випускнику для виживання і стійкої життєдіяльності в сучасних умовах» [5, с.24].

У науці існує два підходи до вживання понять «компетенція» і «компетентність». Такі вчені, як М.А. Русаковський, В.С. Ледньов, Н.Д. Никандров, М.В. Рижиков вважають, що дані терміни є синонімами. Ми, слідом за І.Г. Агаповим, Ю.В. Варданяном, І.А. Зимньою, Ю.Г. Татуром, А.В. Хуторським, С.Є. Шишовим та іншими розмежуємо їх.

Розглянемо поняття «компетенція» і «компетентність». І.Г. Агапов і С.Є. Шишов розглядають компетенції як загальну здатність і готовність особистості до діяльності, засновані на знаннях і досвіді, які отримані завдяки навчанням, орієнтованому на самостійну участь особистості в навчально-пізнавальному процесі, спрямованому на її успішне включення у трудову діяльність» [9, с.5].

І.А. Зимня розуміє під компетенцією «деяке внутрішнє, потенційне, приховане психологічне новоутворення, яке являє собою знання, уявлення, програми (алгоритми) дій, системи цінностей і відносин, які потім виявляються в компетентності людини» [4, с.37].

Р.М. Азарова і Н.М. Золотарьова вважають, що «компетенція – це спроможність застосовувати знання, вміння та особистісні якості для успішної діяльності в певній області» [1, с.48]. Г.К. Селевко зазначає, що компетенція «орієнтує освіту на створення умов для оволодіння комплексом компетенцій, необхідних випускнику для виживання і стійкої життєдіяльності в сучасних умовах» [5, с.138].

А.В. Хуторський розглядає компетенцію як «наперед задану вимогу до освітньої підготовки випускника, те, чим він повинен оволодіти після закінчення навчання на певному щаблі» [8, с.58].

На думку Ю.В. Варданяна, «компетентність» проявляється у індивідах як «готовність і здатність особистості використовувати теоретичні знання та практичний досвід для вирішення певних завдань» [2, с.9].

Ю.Г. Татур визначає компетентність як «якість людини, яка завершила навчання на певному ступені, що виражається в готовності (здібності) на його основі до успішної (продуктивної, ефективної) діяльності з урахуванням її соціальної значущості та соціальних ризиків, які можуть бути з нею пов'язані» [6, с.21].

Р.К. Селевко розглядає компетентність як «інтегративна якість особистості, що виявляється в загальній здатності та готовності її до діяльності, заснована на знаннях і досвіді, які отримані в процесі навчання і соціалізації і орієнтовані на самостійну і успішну участь у діяльності» [5, с.141-142].

І.А. Зимня вважає, що в основі компетентнісного підходу лежать компетентності людини, формування яких є метою і результатом освіти. При цьому важливим є те, що всі компетентності соціальними в широкому сенсі цього слова, бо вони виробляються, формуються в соціумі; вони соціальні за своїм змістом і проявляються в цьому соціумі:

- ключові – це узагальнено представлені основні компетентності, які забезпечують нормальну життєдіяльність людини у соціумі;
- професійні і навчальні компетентності формуються в цих видах діяльності людини;
- соціальні (у вузькому сенсі слова) компетентності характеризують взаємодії людини з суспільством, соціумом, іншими людьми [4, с.14].

Аналіз літератури з проблеми дослідження дозволив нам сформулювати поняття «компетенція» і «компетентність». Компетенція – це група взаємопов'язаних знань, умінь, навичок, які забезпечують виконання певної професійної задачі.

Компетентність – це готовність і здатність здійснювати професійну діяльність в рамках освоєної компетентності «зі знанням справи», тобто приймати відповідальні рішення і діяти адекватно вимогам в певній ситуації. Компетентнісний підхід створює умови для якісної підготовки студентів, сприяє формуванню системи міжпредметних компетенцій, а також надпредметних ключових компетенцій (не прив'язаних до конкретних навчальних дисциплін) в інтелектуальній, комунікативній, інформаційній, суспільно-політичній та особистісній сферах; пов'язаних з науково-дослідною діяльністю.

Перелік ключових компетенцій подано в загальному вигляді і потребує деталізації, як за віковими ступенями навчання, так і за навчальними предметами і освітніми галузями. Розробка освітніх стандартів, програм і підручників з окремих предметів має враховувати комплексність поданий у них зміст освіти з точки зору внеску у формування ключових компетенцій. У кожному навчальному предметі (освітній галузі) визначено необхідну і достатню кількість пов'язаних між собою реальних досліджуваних об'єктів, що формують при цьому знання, уміння, навички і способи діяльності.

При формуванні переліку предметних компетенцій враховується їх комплексний характер, тобто наявність у структурі компетенції: а) об'єкта реальної дійсності; б) соціальної значущості знань, умінь, навичок і способів діяльності по відношенню до даного об'єкту; в) особистісної значущості для студента формування даної компетенції.

До ключових компетентностей відносяться:

- ◇ Соціальна компетентність – здатність діяти в соціумі з урахуванням позицій інших людей.
- ◇ Комунікативна компетентність – здатність вступати в комунікацію з метою бути зрозумілим.
- ◇ Предметна компетентність – здатність аналізувати і діяти з позиції окремих галузей людської культури.
- ◇ Інформаційна компетентність – здатність володіти інформаційними технологіями, працювати зі всіма видами інформації.
- ◇ Автономна компетентність – здатність до саморозвитку, самовизначення, самоосвіти, конкурентоспроможність.
- ◇ Математична компетентність – вміння працювати з числом, числовою інформацією.
- ◇ Продуктивна компетентність – уміння працювати і заробляти, бути здатним створити власний продукт, приймати рішення і нести відповідальність за них.
- ◇ Моральна компетентність – готовність, здатність жити за традиційними моральними законами.

Крім ключових компетентностей, загальних для всіх предметних галузей, виділяються і предметні компетентності – це специфічні здібності, необхідні для ефективного виконання конкретних дій в конкретній предметній галузі і включають вузькоспеціальні знання, особливого роду предметні уміння, навички, способи мислення.

В процесі формування предметної компетентності студенти стають не просто пасивними слухачами, які відтворюють дії викладача, а активними учасниками процесу пізнання. Наприклад, навчаючись розв'язувати задачі, студенти не копіюють готові розв'язки з дошки, а займаються пошуком алгоритму розв'язання задач, а потім застосовують самостійно. Під час самостійного розв'язування задач пропонуються багаторівневі картки кожному студенту, що передбачають самоперевірку розв'язку тієї чи іншої задачі; успішно виконавши завдання першого рівня, можна перейти до наступного. Можливий випадок використання діяльності студентів у групах по 4 людини, що дозволяє їм під час роботи консультувати один одного.

Формування предметної компетентності передбачає творчі багаторівневі домашні завдання. Наприклад, підготовка повідомлення за однією з запропонованих тем, підготовка демонстрації того або іншого явища або закону, пошук розв'язку творчої чи експериментальної задачі. Кожен студент може вибирати і виконувати те, що йому найбільш доступно на даному етапі саморозвитку. Можна запропонувати виконати одразу кілька завдань, якщо дана тема викликала підвищений інтерес у студентів.

Таким чином, компетентнісний підхід в освіті на противагу концепції “засвоєння знань”, а насправді сумі відомостей, передбачає засвоєння студентами різного роду умінь, що дозволяють їм у майбутньому діяти ефективно в ситуаціях професійного, особистого й суспільного життя. Причому особливе значення надається умінням, що дозволяють діяти в нових, невизначених, проблемних ситуаціях, для яких заздалегідь не можна напрацювати відповідних шляхів і способів розв'язку. Їх треба знаходити в процесі вирішення подібних ситуацій і досягати бажаних результатів.

Компетентнісний підхід є посиленням прикладного і практичного характеру всієї вищої освіти.

Принципово змінюється і позиція викладача. Він перестає бути разом з підручником носієм “об’єктивного знання”, яке він намагається передати студентам. Його головним завданням стає мотивувати студентів на прояв ініціативи і самостійності. Він повинен організувати їх самостійну діяльність, в якій кожен міг би реалізувати свої здібності та інтереси. Таким чином, створюється “розвиваюче середовище”, в якому стає можливим формування у кожного студента (на рівні його розвитку інтелектуальних та інших здібностей) певних компетенцій у процесі здійснення дій у напрямку поставлених цілей.

При підготовці до занять велику увагу приділяють розв’язуванню задач, тому що вони сприяють:

- зміні організаційних форм навчального процесу, структури освітнього процесу в цілому;
- формуванню навичок продуктивної діяльності: отримання знань безпосередньо з реальної дійсності;
- оволодіння прийомами дій в нестандартних ситуаціях, евристичними методами вирішення проблем;
- формування здатності працювати з інформаційними джерелами, навичок роботи в групі, вміння планувати діяльність з досягнення результату, виконати програму і представити результати своєї діяльності;
- адекватному застосуванню знань для вирішення проблем, що виникають у повсякденному житті;
- зміні форм і методів оцінювання (введення нових критеріїв оцінки, розширенню того, що оцінюється, і т.д.).

Предметна компетентність виступає як здатність застосування студентами вивчених формул, законів і явищ, при вирішенні поставлених завдань і використання знань в життєвих ситуаціях. Досвід переконує, що лише налагоджена система може дати результат. Студент, який займається в системі з предмету, завжди успішний. Сума накопиченого знання еквівалентна вимогам, що висуваються до студента по завершенні навчання. Компетентність вимагає віддачі і від викладача, і від студента. Формально, засвоївши програму з фізики, студент повинен знати правила і успішно застосовувати їх у практичній діяльності. Знання повинні стати настільки звичними, а застосування законів автоматичними. Студент не фіксує послідовність проходження правилом, а робить це автоматично.

Наприклад, при розрахунку споживання електроенергії. Прилад для вимірювання роботи струму, носить назву електричного лічильника, у ньому застосовується одиниця роботи струму  $1 \text{ кВт} \cdot \text{година}$ . Це така робота, яку протягом однієї години здійснює струм в приладі потужністю  $1 \text{ кВт}$ . У житлових будинках при напрузі  $220 \text{ В}$  сила струму у провіднику не повинна перевищувати  $10 \text{ А}$ , тоді відповідна потужність споживачів в квартирі дорівнює  $10 \text{ А} \cdot 220 \text{ В} = 2200 \text{ Вт} = 2,2 \text{ кВт}$ . Грошова вартість  $1 \text{ кВт} \cdot \text{год. електроенергії}$  називається тарифом, в Україні становить  $30,84 \text{ коп. за } 1 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$

Такі задачі дозволяють розвивати предметну компетентність студента, що виявляється незалежно від ситуації. Компетентнісний підхід передбачає продуманість, старанність у підготовці кожної теми, у доборі методів і прийомів, що використовуються в навчальній діяльності. Переконали, що форма подачі матеріалу повинна змінюватися на заняттях з фізики від академічної до креативної, нестандартної, несподіваною для студента. Застосування інформаційно-комп’ютерних технологій на заняттях з фізики, використання різних комп’ютерних програм, різноманітних тестових програм – доречно і органічно для сучасних студентів. Мова комп’ютера, алгоритм заданості кроків дуже близький за логікою відпрацювання, відшліфовування предметної компетентності.

В процесі вивчення фізики формування предметної компетентності відбувається на трьох рівнях (див. *рис. 1*).

Отже, сучасний викладач фізики повинен використовувати усі можливості для розвитку предметної компетентності студента. Зрозуміло, що це потребує значних зусиль, ретельної підготовки при плануванні кожного заняття, реагування на засвоєння або, навпаки, труднощі при засвоєнні теми заняття. Розвивати предметну компетентність – це ставити студенту ряд

предметних професійно-орієнтованих питань, ситуацій і задач теоретичного і прикладного характеру, розв’язати які студент має бути готовим по завершенню вивчення фізики.

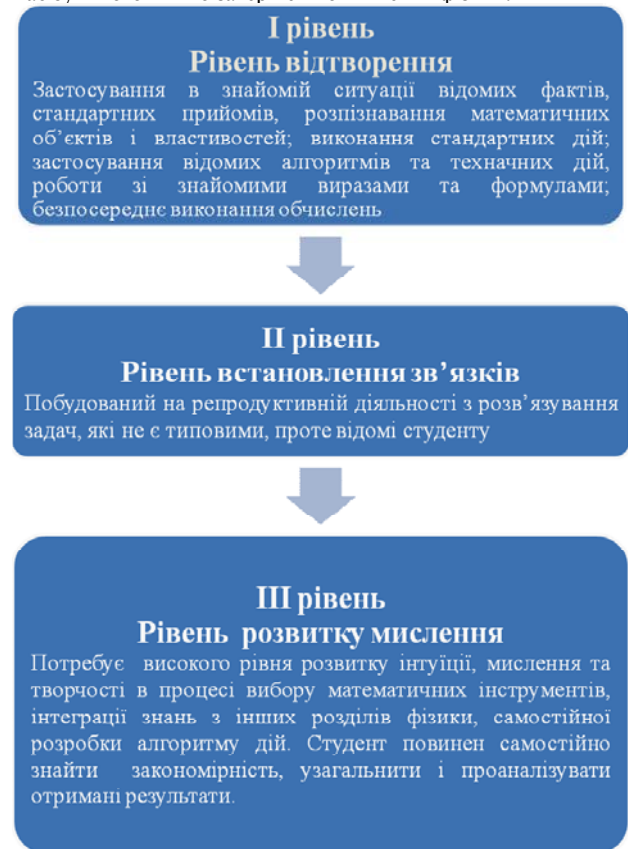


Рис. 1

#### Список використаних джерел:

1. Азарова Р.Н. Розробка паспорта компетенції : метод. рекомендації для організаторів проектних робіт та проф.-викл. колективів вузів / Р.Н. Азарова, Н.М. Золотарьова. – М., 2010. – 48 с.
2. Варданян Ю.В. Становлення і розвиток професійної компетентності педагога і психолога / Ю.В. Варданян, В.А. Сластьонін. – М., 1998. – С. 9.
3. Зеєр Е.Ф. Компетентнісний підхід до модернізації професійної освіти / Е.Ф. Зеєр, А.М. Павлова, Е.Е. Симанюк // Вища освіта в Росії. – 2005. – № 4.
4. Зимняя И.А. Компетентия и компетентность / И.А. Зимняя // Студентство. Диалоги о воспитании. – 2004. – № 6. – С. 37.
5. Селевко Г.К. Компетентності та їх класифікація / Г.К. Селевко // Народна освіта. – 2004. – № 4. – С. 138-142.
6. Татур Ю.Г. Компетентність у структурі моделі якості підготовки спеціалістів / Ю.Г. Татур // Вища освіта сьогодні. – 2004. – № 3. – С. 21.
7. Тульчибаєва М.М. Про зміст понять «компетентність» і «компетентія» / М.М. Тульчибаєва // Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутнього педагога : зб. матеріалів IV Всерос. науч.-практич. конференції викл. педвузів. – М., 2010. – С.5.
8. Хуторський А.В. Ключові компетенції як компонент особистісно-орієнтованої парадигми освіти / А.В. Хуторський // Народна освіта. – 2003. – № 2. – С. 58.
9. Шишов С.С. Компетентнісний підхід до освіти: забаганка чи необхідність / С.С. Шишов, І.Г. Агапов // Стандарти і моніторинг в освіті. – 2002. – № 3. – С.5.

С. А. Муравський

Каменець-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка

#### ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

В статье рассмотрены особенности использования компетентностного подхода в процессе преподавания физики в высших учебных заведениях, который предполагает усвоение студентами различного рода знаний, умений, навыков,



S. A. Murawski

Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University

**FORMING OF SUBJECT COMPETENCE OF STUDENT  
IN THE PROCESS OF STUDY OF PHYSICS**

In the article the peculiarities of competence approach in teaching physics in institutions of higher learning, which involves learning by the students of various knowledge, skills, allowing them to act effectively in situations of professional, personal and social life. Describes the differences between traditional approaches and competently, between competence and competence, the basic structural elements of competence. The ways of formation of competence, which is the ability to use students studied formulas, laws and phenomena, when solving problems, and use knowledge in real life situations. Offered from my own experience at the level of formation of competence achieved in the formulation and solution of physical problems.

**Key words:** competently approach; competence; competence; task; cognitive activity.

Отримано: 21.09.2014

позволяющих им в будущем действовать эффективно в ситуациях профессиональной, личной и общественной жизни. Описаны различия между традиционными подходами и компетентностным, между компетенцией и компетентностью, приведены основные структурные элементы компетентности. Рассмотрены пути формирования предметной компетентности, которая выступает как способность применения студентами изученных формул, законов и явлений, при решении поставленных задач и использования знаний в жизненных ситуациях. Предложено из собственного опыта работы на уровне формирования предметной компетентности, которые достигаются в процессе составления и решения физических задач.

**Ключевые слова:** компетентностный подход; компетентность; компетенция; задача; познавательная деятельность.

УДК 378.147; 372.853; 371.261

Н. Л. Мыслинская

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского

e-mail: kgn@kspu.kaluga.ru

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ  
В ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

В статье рассматривается модель формирования профессиональных компетенций будущего учителя физики в процессе педагогической практики. Модель включает содержание компетенций, требуемых ФГОС ВПО; задания студентам, способствующие развитию и формированию соответствующих компетенций; формы контроля выполнения заданий; критерии сформированности компетенций.

**Ключевые слова:** учитель физики, педагогическая практика, компетенция, задание к практике, форма контроля, модель.

В реализации основной образовательной программы (ООП) педагогическая (производственная) и учебная практики являются обязательными и представляют собой вид занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-педагогическую подготовку обучающихся [1].

Педагогическая (производственная) практика проводится в образовательных учреждениях (средних школах, гимназиях, лицеях, информационных НПО и СПО). Учебная практика может проводиться в образовательных учреждениях – школах, гимназиях, лицеях, центрах дополнительного образования, на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым, научно-техническим потенциалом и способствующих освоению ООП и формированию необходимых компетенций студента.

Она включает три взаимосвязанных аспекта: 1) учебно-методический (проведение уроков и внеклассных мероприятий по предмету); 2) педагогический (воспитательная деятельность в процессе учебных и внеклассных занятий); 3) психологический (использование знаний по психологии в конструировании учебно-воспитательного процесса и взаимодействия с учащимися, учителями и другими субъектами практики; выполнение психологического исследования – задания по психологии).

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа студента. При наличии научно-исследовательской работы в качестве раздела учебной практики студенту должна предоставляться возможность: изучать научно-педагогическую, специальную литературу, достижения отечественной и зарубежной науки и образования в соответствии с профилем ООП; участвовать в проведении научных исследований или выполнения проектных разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме (заданию); составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или разделу (этапу, заданию); выступать с докладом на конференции [1].

Педагогическая (производственная) практика предполагает обязательными отчет студента и отзыв работодателя. Учебная практика предполагает отчет студента и отзыв руководителя практики. Другие виды отчетной документации устанавливаются факультетом (институтом) в соответствии с профилем подготовки.

В ходе педагогической (производственной) и учебной практики студент ведет дневник практики. Дневник практики является документом, отражающим наличие и выполнение студентом видов деятельности (заданий), направленных на формирование профессиональных компетенций.

Формированию профессиональной компетентности посвящена монография П.С. Атаманчука, К.Г. Никифорова, А.А. Губановой, Н.Л. Мыслинской «Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности» (Калуга – Каменец-Подольский, 2014) [3].

В данной статье конкретизируется компетентностный аспект педагогической практики, т.е. показана модель формирования профессиональных компетенций, включающая содержание профессиональных компетенций, требуемых ФГОС ВПО, задания, способствующие формированию компетенций, формы контроля, подходы к оцениванию работы студентов. В аудиторном учебном процессе и в ходе установочной конференции, предшествующих практике, студенты информируются о тех знаниях, умениях, владениях, которыми должен обладать студент после окончания практики и соответствующих им компетенциях.

В результате прохождения педагогической практике студент должен на выходе:

**ЗНАТЬ:**

- ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования;
- основы общих и специальных дисциплин в объеме, необходимом для решения типовых профессиональных задач;
- основные направления и перспективы развития образования;
- школьные программы и учебники;
- средства обучения и их дидактические возможности;
- санитарные правила и нормы, правила техники безопасности, обеспечивающие учебный процесс;
- особенности реализации педагогического процесса в условиях поликультурного и полиэтничного общества;
- основные направления, содержание и методы работы с родителями.

**УМЕТЬ:**

- планировать и проводить учебные занятия с учетом специфики тем и разделов образовательной программы и в соответствии с учебным планом;

S. A. Murawski

Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University

**FORMING OF SUBJECT COMPETENCE OF STUDENT  
IN THE PROCESS OF STUDY OF PHYSICS**

In the article the peculiarities of competence approach in teaching physics in institutions of higher learning, which involves learning by the students of various knowledge, skills, allowing them to act effectively in situations of professional, personal and social life. Describes the differences between traditional approaches and competently, between competence and competence, the basic structural elements of competence. The ways of formation of competence, which is the ability to use students studied formulas, laws and phenomena, when solving problems, and use knowledge in real life situations. Offered from my own experience at the level of formation of competence achieved in the formulation and solution of physical problems.

**Key words:** competently approach; competence; competence; task; cognitive activity.

Отримано: 21.09.2014

позволяющих им в будущем действовать эффективно в ситуациях профессиональной, личной и общественной жизни. Описаны различия между традиционными подходами и компетентностным, между компетенцией и компетентностью, приведены основные структурные элементы компетентности. Рассмотрены пути формирования предметной компетентности, которая выступает как способность применения студентами изученных формул, законов и явлений, при решении поставленных задач и использования знаний в жизненных ситуациях. Предложено из собственного опыта работы на уровне формирования предметной компетентности, которые достигаются в процессе составления и решения физических задач.

**Ключевые слова:** компетентностный подход; компетентность; компетенция; задача; познавательная деятельность.

УДК 378.147; 372.853; 371.261

Н. Л. Мыслинская

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского

e-mail: kgn@kspu.kaluga.ru

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ  
В ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

В статье рассматривается модель формирования профессиональных компетенций будущего учителя физики в процессе педагогической практики. Модель включает содержание компетенций, требуемых ФГОС ВПО; задания студентам, способствующие развитию и формированию соответствующих компетенций; формы контроля выполнения заданий; критерии сформированности компетенций.

**Ключевые слова:** учитель физики, педагогическая практика, компетенция, задание к практике, форма контроля, модель.

В реализации основной образовательной программы (ООП) педагогическая (производственная) и учебная практики являются обязательными и представляют собой вид занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-педагогическую подготовку обучающихся [1].

Педагогическая (производственная) практика проводится в образовательных учреждениях (средних школах, гимназиях, лицеях, информационных НПО и СПО). Учебная практика может проводиться в образовательных учреждениях – школах, гимназиях, лицеях, центрах дополнительного образования, на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым, научно-техническим потенциалом и способствующих освоению ООП и формированию необходимых компетенций студента.

Она включает три взаимосвязанных аспекта: 1) учебно-методический (проведение уроков и внеклассных мероприятий по предмету); 2) педагогический (воспитательная деятельность в процессе учебных и внеклассных занятий); 3) психологический (использование знаний по психологии в конструировании учебно-воспитательного процесса и взаимодействия с учащимися, учителями и другими субъектами практики; выполнение психологического исследования – задания по психологии).

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа студента. При наличии научно-исследовательской работы в качестве раздела учебной практики студенту должна предоставляться возможность: изучать научно-педагогическую, специальную литературу, достижения отечественной и зарубежной науки и образования в соответствии с профилем ООП; участвовать в проведении научных исследований или выполнения проектных разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме (заданию); составлять отчеты (разделы отчетов) по теме или разделу (этапу, заданию); выступать с докладом на конференции [1].

Педагогическая (производственная) практика предполагает обязательными отчет студента и отзыв работодателя. Учебная практика предполагает отчет студента и отзыв руководителя практики. Другие виды отчетной документации устанавливаются факультетом (институтом) в соответствии с профилем подготовки.

В ходе педагогической (производственной) и учебной практики студент ведет дневник практики. Дневник практики является документом, отражающим наличие и выполнение студентом видов деятельности (заданий), направленных на формирование профессиональных компетенций.

Формированию профессиональной компетентности посвящена монография П.С. Атаманчука, К.Г. Никифорова, А.А. Губановой, Н.Л. Мыслинской «Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности» (Калуга – Каменец-Подольский, 2014) [3].

В данной статье конкретизируется компетентностный аспект педагогической практики, т.е. показана модель формирования профессиональных компетенций, включающая содержание профессиональных компетенций, требуемых ФГОС ВПО, задания, способствующие формированию компетенций, формы контроля, подходы к оцениванию работы студентов. В аудиторном учебном процессе и в ходе установочной конференции, предшествующих практике, студенты информируются о тех знаниях, умениях, владениях, которыми должен обладать студент после окончания практики и соответствующих им компетенциях.

В результате прохождения педагогической практике студент должен на выходе:

**ЗНАТЬ:**

- ценностные основы профессиональной деятельности в сфере образования;
- основы общих и специальных дисциплин в объеме, необходимом для решения типовых профессиональных задач;
- основные направления и перспективы развития образования;
- школьные программы и учебники;
- средства обучения и их дидактические возможности;
- санитарные правила и нормы, правила техники безопасности, обеспечивающие учебный процесс;
- особенности реализации педагогического процесса в условиях поликультурного и полиэтничного общества;
- основные направления, содержание и методы работы с родителями.

**УМЕТЬ:**

- планировать и проводить учебные занятия с учетом специфики тем и разделов образовательной программы и в соответствии с учебным планом;

- использовать научно обоснованные методы, средства, приемы, современные информационные и компьютерные технологии обучения;
- применять современные средства оценивания обучения;
- разрабатывать и реализовывать на практике систему воспитательной работы по формированию у учащихся нравственных, духовных, патриотических ценностей и убеждений;
- осуществлять реализацию личностно-ориентированного подхода к образованию и развитию учащихся с целью создания мотивации к обучению;
- проводить профориентационную работу;
- устанавливать контакт с родителями, оказывать помощь в освоении образовательной программы по предмету отстающим в учебе ученикам;
- проводить самоанализ и самооценку своей деятельности;
- проводить работу по изучению передового опыта учителей (воспитателей, работников центров дополнительного образования);
- вести классную документацию;
- выполнять функции классного руководителя.

#### *ВЛАДЕТЬ:*

- содержанием и методами организации и проведения учебно-воспитательного процесса по избранному профилю;
- навыками самостоятельной работы с различными источниками информации с целью применения полученных знаний в учебно-воспитательной работе;
- грамотной речью в соответствии с нормами русского литературного языка;
- основами научно-исследовательской работы в области педагогических наук.

Приведем возможный вариант формирования профессиональных компетенций студентов в ходе педагогической практики.

#### **ОПК-3**

**Содержание компетенции:** владеет основами профессиональной речевой культуры.

**Задания к практике.** Логически последовательное, грамотное изложение учащимся фактического материала предмета на уроках и во внеклассной работе, безукоризненно грамотная (в соответствии с нормами литературного русского языка) речь с учащимися, учителями и другими субъектами практики. Грамотное (орфография, лексика, стиль, синтаксические нормы) написание конспекта урока, текущей и отчетной документации.

**Формы контроля.** Проверка конспектов уроков, внеклассных мероприятий преподавателями-методистами по предмету и педагогике с разрешением (отметка в конспекте) проведения урока, воспитательного дела, внеклассного мероприятия по предмету. Отзыв учителя о проведении урока (замечания, предложения, оценка) в листе учета уроков; отзыв преподавателей-методистов по предмету (лист учета уроков), преподавателей-методистов по педагогике и психологии (дневник практики).

#### **ОПК-4**

**Содержание компетенции.** Способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности.

**Задания к практике.** Добросовестное выполнение программы практики. Строго руководствоваться в своей профессиональной деятельности в ходе практики современными стандартами школьного образования по данной дисциплине, добиваться усвоения дидактических единиц стандарта образования каждым учеником, обеспечивать безопасность и познавательность учебно-воспитательного процесса в работе с учащимися. Быть для учащихся примером человека высокой культуры, образованности, нравственности.

**Формы контроля.** Учет своевременного и качественного выполнения заданий практики преподавателем-методистом по предмету; отзыв (лист учета уроков) учителя и методиста по предмету, преподавателей-методистов по педагогике и психологии, классных руководителей (дневник практики, зачетный лист, характеристика студента, оценка).

#### **ОПК-5**

**Содержание компетенции.** Способен к подготовке и редактированию текстов профессионально значимого содержания.

**Задания к практике.** Разработка конспектов уроков, внеклассных мероприятий, подготовка доклада (выступления).

**Формы контроля.** Отзыв о работе студента учителя, классного руководителя, администрации учебного учреждения (возможно, других учреждений), преподавателей-методистов университета (дневник практики, зачетный лист, возможно благодарности школы, другого учреждения).

#### **ПК-1**

**Содержание компетенции.** Способен реализовать учебные программы базовых и элективных курсов.

**Задания к практике.** Проведение необходимого количества уроков и внеклассных мероприятий по предмету в соответствии с современными стандартами образования и технологиями.

**Формы контроля.** Отзыв учителя (возможно представителя администрации школы), преподавателя-методиста по предмету за практику в зачетном листе преподавателя-методиста. (Возможно, благодарственное письмо студенту за проведение уроков).

#### **ПК-3**

**Содержание компетенции.** Готов применять современные методики и технологии для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени.

**Задания к практике.** При разработке и проведении уроков использовать личностно-ориентированный, деятельностный, дифференцированный подходы, проблемное обучение, дополнительный материал развивающего и познавательного характера, возможности компьютерных технологий и Интернет.

**Формы контроля.** Отзывы учителя, преподавателей-методистов университета в листе учета уроков (дневнике практики) об использовании современных технологий и технических средств обучения; отчетная документация (конспекты уроков и внеклассных мероприятий с применениями презентаций).

#### **ПК-4**

**Содержание компетенции.** Способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии.

**Задания к практике.** Проведение диагностики различными методами в рамках выполнения заданий по педагогике и психологии, выполнения курсовой и выпускной квалификационной работы по выявлению способностей, уровня воспитанности, познавательных интересов, умственного развития, в том числе, при организации профильного обучения. Проведение занятий со школьниками в системе профильного обучения на базе лабораторий ВУЗа (программа университета ШКОЛА-ВУЗ). Подготовка учащихся проведению городских, областных олимпиад, конференциям по исследовательской работе школьников. Выступление перед школьниками (классные часы) с рассказом об университете, своем факультете, организации экскурсий на факультет, музеи университета. Включение в содержание урока сведений о профессиях, необходимо связанных с данной учебной дисциплиной.

**Формы контроля.** Контроль, отзыв и оценка преподавателя-методиста по психологии о выполнении задания по психологии (дневник практики, зачетный лист). Отчет студента о сборе материалов (апробации) для курсовой (выпускной) работы как часть отчетной документации. Отзыв учителя, преподавателей-методистов университета (дневник практики) о подготовке и проведении олимпиады (возможно благодарности учебного учреждения). Отзыв классного руководителя (дневник практики, зачетный лист) о работе по профориентации.

#### **ПК-5**

**Содержание компетенции.** Способен использовать возможность образовательной среды, в том числе информа-

ционной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.

**Задания к практике.** Изучение оборудования, возможностей предметного кабинета, применение их в работе, использование при необходимости лабораторной базы и оборудования университета, музейного, библиотечного, НИТ комплексов, Интернет-ресурсов.

**Формы контроля.** Запись в дневнике практики об изучении возможностей предметного кабинета, других подразделений учебного учреждения практики и ВУЗа с целью использования их материалов и оборудования в учебном и воспитательном процессе. Наличие реализации изученных возможностей образовательной среды в проведении уроков, внеклассной работе (конспекты уроков, отметки преподавателей-методистов, учителя) в листе учета уроков и дневники практики.

#### ПК-6

**Содержание компетенции.** Готов включаться во взаимодействие с родителями, коллегами, социальными партнерами, заинтересованными в обеспечении качества учебно-воспитательного процесса.

**Задания к практике.** Участие в родительском собрании класса, проведение работы с родителями по заданию классного руководителя. Посещение занятий, проводимых учителями и студентами, профориентационная работа с учащимися по набору будущего контингента студентов.

**Формы контроля.** Запись в дневнике практики о подготовке (участии) родительского собрания. Отметка о выполнении с подписью классного руководителя. Анализ уроков, посещенных студентом как составляющая отчетной документации (подпись преподавателя-методиста по предмету). Анализ воспитательного дела (подпись преподавателя-методиста по педагогике).

#### ПК-7

**Содержание компетенции.** Способен организовать сотрудничество обучающихся и воспитанников.

**Задания к практике.** Проведение уроков различных структур и форм, организация внеклассной работы по предмету в системе воспитательной работы класса и школы с разработкой проектов группой учащихся; организация экскурсий (посещения) в учреждения культуры, на производство, в природу.

**Формы контроля.** Отметка о выполнении в листе учета уроков (дневнике практики) за подписью учителя, методистов по предмету, педагогике, психологии.

#### ПК-8

**Содержание компетенции.** Готов к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности.

**Задания к практике.** Ознакомление с уставом, порядком работы, традициями учебного учреждения; изучение техники безопасности работы с приборами, оборудованием предметного кабинета, согласование (получение разрешения) на проведение мероприятий с учащимися вне школы и проведение необходимых инструктажа с учащимися.

**Формы контроля.** Запись в дневнике практики о проведении установочной конференции в университете, беседе с администрацией школы, наличие соответствующего пункта в индивидуальном плане практики. Отзыв классного руководителя в зачетном листе о работе студента с оценкой и подписью.

#### ПК-9

**Содержание компетенции.** Способен разрабатывать и реализовывать с учетом отечественного и зарубежного опыта культурно-просветительские программы для различных категорий.

**Задания к практике.** Разработка и реализация плана воспитательной работы культурно-просветительского аспекта для учащихся данного класса (беседы о выдающихся отечественных и зарубежных писателях, о музыке и музыкантах, художниках и живописи, традициях и культуре поведения, экскурсии в природу, музеи университета, организации

олимпиады, конференции, игровых форм внеклассной воспитательной работы и внеклассной работы по предмету).

**Формы контроля.** Отзыв классного руководителя, учителя в зачетном листе с оценкой и подписью. Составляющая отчетной документации студента (педагогический и методический аспекты). Оценка преподавателей-методистов по педагогике и предмету в зачетном листе.

#### ПК-10

**Содержание компетенции.** Способен выявлять и использовать возможность региональной культурной образовательной среды для организации просветительской деятельности.

**Задания к практике.** Организация, разработка и проведение экскурсий в музеи на выставки художественных произведений, посещение театра, концертного зала, библиотеки, использование региональных, краеведческих материалов на уроках и во внеклассной работе как средства ознакомления учащихся с природными, духовными, научно-техническими и культурными богатствами родного края.

**Формы контроля.** Отражение использования региональных, краеведческих материалов в индивидуальном плане практики студента. Записи в дневнике практики о подготовке и проведении экскурсий, посещении учреждений культуры; наличие в конспектах уроков и внеклассной работы регионального, краеведческого аспекта. Оценка преподавателей-методистов в листе учета уроков и зачетном листе. Наличие поощрения (благодарность, почетная грамота и др.) студенту за содержательную работу в данном аспекте.

#### Отчетная документация студентов по педагогической практике

Подготовка отчетной документации является заключительным этапом педагогической практики и необходимым элементом в формировании профессиональных компетенций. Содержание и оформление документации отражают определенный уровень профессиональных достижений и культуры студента (общекультурная компетенция ОК-1: владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения).

Отчетная документация должна содержать:

- отчет студента о прохождении практики;
- зачетный лист, заверенный подписью директора школы (в зачетном листе содержится характеристика студента, данная работодателем и оценка работы студента);
- дневник практики;
- тетрадь (лист) учета уроков (возможно, включается в дневник практики);
- конспект лучшего урока по каждому предмету практики;
- конспект внеклассного мероприятия по предмету;
- отчет о выполнении задания по педагогике (в соответствии с требованиями кафедры педагогики);
- отчет о выполнении задания по психологии (в соответствии с требованиями кафедры психологии);
- творческий отчет по научно-методическому исследованию к курсовой (выпускной) работе (по требованию факультета);
- материалы, определяющиеся спецификой факультета (если таковые планируются);
- материалы, предлагаемые студентом (по желанию студента).

#### Оценка педагогической практики студентов

Оценка за практику имеет комплексный характер и складывается из оценки за выполнение трех составляющих программ: методической, педагогической, психологической.

Положительная оценка выставляется при наличии положительной оценки за каждую часть программы практики. При выставлении оценки учитывается уровень владения студентом профессиональными компетенциями, а также прилежание, личностные качества практиканта, необходимые учителю, положительную динамику роста профессионального мастерства, активное участие в учебно-воспитательном процессе школы, качество содержания и оформление отчетной документации, участие в итоговой конференции с докладом.

Высокий уровень сформированности компетенций (для каждой компетенции) предполагает самостоятельность и творчество, полное и качественное выполнение выданных студенту заданий.

Средний уровень сформированности компетенции предполагает полное и в целом качественное выполнение заданий, но при наличии некоторых замечаний к выполнению заданий.

Низкий уровень сформированности компетенции предполагает недостаточно полное и качественное выполнение заданий, затруднение самостоятельно выполнять задание по данной компетенции.

Если выполнению каждого задания, соответствующего определенной компетенции, поставить в соответствие количество баллов для высокого, среднего и низкого уровня, то можно оценить количественно (в баллах) сформированность компетенций (студентам до практики выдаются каждому информационные листки с информацией о критериях оценивания студентов в аспекте сформированности компетенций).

Преподаватель-методист, кроме текстового отчета по практике студентов заполняет приложение к отчету, где указывает уровень сформированности по каждой компетенции для каждого из подопечных студентов. Факультетский руководитель практики, кроме текстового отчета, заполняет таблицу, где указывает в процентах число студентов, обладающих высоким, средним и низким уровнем сформированности компетенций. Интервал в баллах для высокого уровня 100-80, среднего – 79-59, низкого – 58-38 баллов.

#### Список использованных источников:

1. ФГОС Высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»). Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 января 2011, № 46.

2. Положение о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. Утверждено Приказом Минобрнауки России от 23.03.2003 г. № 1154.
3. Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности / П.С. Атаманчук, К.Г. Никифоров, А.А. Губанова, Н.Л. Мыслинская. – Калуга – Каменец-Подольский : Издательство КГУ им. К.Э.Циолковского, 2014. – 278 с.

Н. Л. Мыслинская

#### Калужский державний університет К. Е. Ціолковського ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ

У статті розглядається модель формування професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики у процесі педагогічної практики. Модель включає зміст компетенцій; завдання студентам, які сприятимуть розвитку і формуванню відповідних компетенцій; форми контролю виконання завдань; критерії сформованості компетенцій.

**Ключові слова:** вчитель фізики, педагогічна практика, компетенція, завдання до практики, форма контролю, модель.

N. L. Myslinskaya

Kaluga Tsiolkovsky State University

#### FORMING OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF THE FUTURE PHYSICS TEACHER IN PROCESS OF PEDAGOGICAL PRACTICE

The model of formation professional competences of the future teacher of physics during pedagogical practice is considered. Model includes the contents of competences, student tasks for competence development and formation, forms of the task performance control, criteria of competence formation.

**Key words:** physics teacher, pedagogical practice, competence, practice task, control form, model.

Отримано: 12.07.2014

УДК:[61:53(07)+577.3(07)]:37.026

Н. В. Остапович

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця  
e-mail: nataost@windowslive.com

### ДИДАКТИЧНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ДИСЦИПЛІН У МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ

Стаття присвячена проблемі розроблення дидактичних ділових та інтелектуальних ігор та їх використання для навчання майбутніх медичних працівників природничо-наукових дисциплін. На основі аналізу теоретичних джерел обґрунтовано доцільність використання даного типу освітніх технологій саме у підготовці майбутніх медичних працівників на рівні коледжу в процесі навчання фізики, основ біофізики та медичної апаратури. На прикладі впровадження у власну викладацьку практику автора сценаріїв дидактичних ігор «Пентагон» та «Помиленіум», а також проекту з використанням ділової гри при вивченні шумових та електромагнітних явищ, продемонстровано ефективність поєднання їх навчальної, розвивальної та виховної функцій та активізації пізнавальної діяльності студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації.

**Ключові слова:** дидактична гра; інтелектуальна гра; ділова гра; природничо-наукові дисципліни.

**Постановка проблеми.** Особливості вивчення природничо-математичних наук у вищих медичних закладах I-II рівня акредитації пов'язані з тим, що знання, здобуті при їх вивченні, служать довго, з плином часу вони доповнюються, обростають міжпредметними зв'язками, постійно зростають за прикладним значенням.

Зокрема наукове знання фізики та математики може й повинно бути ефективно задіяним в організації всього спектру загально- та вузькопрофільних дисциплін. Базою для підготовки майбутніх фахівців медичної галузі нерідко є знання, які, на перший погляд, не пов'язані з фаховою діяльністю, проте вони допомагають зрозуміти важливі аспекти явищ та процесів, що складають основу професійної діяльності.

Однією з умов підвищення результативності вивчення теоретичних дисциплін медичних вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації є добір методів навчання, адекватних дидактичній меті. Організація навчального процесу на основі використання традиційних технологій не завжди дозволяє створити сприятливі умови для самореалізації студента, що виражається у природному прагненні до оволодіння новими знаннями, спілкування, взаємодопомоги, співробітництва, тобто намагання стати значущим, активним суб'єктом цього процесу.

**Актуальність** нашого дослідження обумовлена потребою активізації пізнавальної діяльності студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації при вивченні природничо-наукових дисциплін (фізики, основ біофізики та медіапаратури).

**Об'єктом** нашого дослідження є процес навчання природничо-наукових дисциплін майбутніх медичних працівників з використанням дидактичних ігор.

**Метою** нашого дослідження є розроблення дидактичних ігор, що використовуються для навчання майбутніх медичних працівників природничо-наукових дисциплін.

**Аналіз дослідження проблеми.** У різних наукових школах трактування поняття «традиційні технології навчання» є схожими. Їм притаманні такі риси: одночасне заняття із цілою групою, пояснення викладачем нового матеріалу, його відтворення студентами та оцінювання результатів. Репродуктивний характер навчання та авторитарні уявлення викладачів про стиль викладання стримують пізнавальну активність, незалежність мислення та творчість студентів.

Як вітчизняні, так і зарубіжні науковці ведуть пошуки шляхів подолання надмірної жорсткості технологічного,

Высокий уровень сформированности компетенций (для каждой компетенции) предполагает самостоятельность и творчество, полное и качественное выполнение выданных студенту заданий.

Средний уровень сформированности компетенции предполагает полное и в целом качественное выполнение заданий, но при наличии некоторых замечаний к выполнению заданий.

Низкий уровень сформированности компетенции предполагает недостаточно полное и качественное выполнение заданий, затруднение самостоятельно выполнять задание по данной компетенции.

Если выполнению каждого задания, соответствующего определенной компетенции, поставить в соответствие количество баллов для высокого, среднего и низкого уровня, то можно оценить количественно (в баллах) сформированность компетенций (студентам до практики выдаются каждому информационные листки с информацией о критериях оценивания студентов в аспекте сформированности компетенций).

Преподаватель-методист, кроме текстового отчета по практике студентов заполняет приложение к отчету, где указывает уровень сформированности по каждой компетенции для каждого из подопечных студентов. Факультетский руководитель практики, кроме текстового отчета, заполняет таблицу, где указывает в процентах число студентов, обладающих высоким, средним и низким уровнем сформированности компетенций. Интервал в баллах для высокого уровня 100-80, среднего – 79-59, низкого – 58-38 баллов.

#### Список использованных источников:

1. ФГОС Высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»). Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 января 2011, № 46.

2. Положение о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. Утверждено Приказом Минобрнауки России от 23.03.2003 г. № 1154.
3. Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности / П.С. Атаманчук, К.Г. Никифоров, А.А. Губанова, Н.Л. Мыслинская. – Калуга – Каменец-Подольский : Издательство КГУ им. К.Э.Циолковского, 2014. – 278 с.

Н. Л. Мыслинская

#### Калужский державний університет К. Е. Циолковського ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ

У статті розглядається модель формування професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики у процесі педагогічної практики. Модель включає зміст компетенцій; завдання студентам, які сприятимуть розвитку і формуванню відповідних компетенцій; форми контролю виконання завдань; критерії сформованості компетенцій.

**Ключові слова:** вчитель фізики, педагогічна практика, компетенція, завдання до практики, форма контролю, модель.

N. L. Myslinskaya

Kaluga Tsiolkovsky State University

#### FORMING OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF THE FUTURE PHYSICS TEACHER IN PROCESS OF PEDAGOGICAL PRACTICE

The model of formation professional competences of the future teacher of physics during pedagogical practice is considered. Model includes the contents of competences, student tasks for competence development and formation, forms of the task performance control, criteria of competence formation.

**Key words:** physics teacher, pedagogical practice, competence, practice task, control form, model.

Отримано: 12.07.2014

УДК:[61:53(07)+577.3(07)]:37.026

Н. В. Остапович

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця  
e-mail: nataost@windowslive.com

## ДИДАКТИЧНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИХ ДИСЦИПЛІН У МЕДИЧНОМУ КОЛЕДЖІ

Стаття присвячена проблемі розроблення дидактичних ділових та інтелектуальних ігор та їх використання для навчання майбутніх медичних працівників природничо-наукових дисциплін. На основі аналізу теоретичних джерел обґрунтовано доцільність використання даного типу освітніх технологій саме у підготовці майбутніх медичних працівників на рівні коледжу в процесі навчання фізики, основ біофізики та медичної апаратури. На прикладі впровадження у власну викладацьку практику автора сценаріїв дидактичних ігор «Пентагон» та «Помиленіум», а також проекту з використанням ділової гри при вивченні шумових та електромагнітних явищ, продемонстровано ефективність поєднання їх навчальної, розвивальної та виховної функцій та активізації пізнавальної діяльності студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації.

**Ключові слова:** дидактична гра; інтелектуальна гра; ділова гра; природничо-наукові дисципліни.

**Постановка проблеми.** Особливості вивчення природничо-математичних наук у вищих медичних закладах I-II рівня акредитації пов'язані з тим, що знання, здобуті при їх вивченні, служать довго, з плином часу вони доповнюються, обростають міжпредметними зв'язками, постійно зростають за прикладним значенням.

Зокрема наукове знання фізики та математики може й повинно бути ефективно задіяним в організації всього спектру загально- та вузькопрофільних дисциплін. Базою для підготовки майбутніх фахівців медичної галузі нерідко є знання, які, на перший погляд, не пов'язані з фаховою діяльністю, проте вони допомагають зрозуміти важливі аспекти явищ та процесів, що складають основу професійної діяльності.

Однією з умов підвищення результативності вивчення теоретичних дисциплін медичних вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації є добір методів навчання, адекватних дидактичній меті. Організація навчального процесу на основі використання традиційних технологій не завжди дозволяє створити сприятливі умови для самореалізації студента, що виражається у природному прагненні до оволодіння новими знаннями, спілкування, взаємодопомоги, співробітництва, тобто намагання стати значущим, активним суб'єктом цього процесу.

**Актуальність** нашого дослідження обумовлена потребою активізації пізнавальної діяльності студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівнів акредитації при вивченні природничо-наукових дисциплін (фізики, основ біофізики та медіапаратури).

**Об'єктом** нашого дослідження є процес навчання природничо-наукових дисциплін майбутніх медичних працівників з використанням дидактичних ігор.

**Метою** нашого дослідження є розроблення дидактичних ігор, що використовуються для навчання майбутніх медичних працівників природничо-наукових дисциплін.

**Аналіз дослідження проблеми.** У різних наукових школах трактування поняття «традиційні технології навчання» є схожими. Їм притаманні такі риси: одночасне заняття із цілою групою, пояснення викладачем нового матеріалу, його відтворення студентами та оцінювання результатів. Репродуктивний характер навчання та авторитарні уявлення викладачів про стиль викладання стримують пізнавальну активність, незалежність мислення та творчість студентів.

Як вітчизняні, так і зарубіжні науковці ведуть пошуки шляхів подолання надмірної жорсткості технологічного,

репродуктивного підходу, звертаючись до альтернативних моделей навчальної діяльності [11]. Це можна реалізувати, використовуючи так званий «діяльнісний підхід», який був започаткований понад сто років тому Джоном Дьюї і набув особливої популярності в останні роки. Такий підхід базується на тезі: «Знання неможливо надати, ними студент може оволодіти самостійно, виконуючи певні види діяльності» [8].

Пошуки оновлення методів навчання ведуться в різних напрямках, але одним з найбільш ефективних вважається використання ігор та ігрових елементів у навчальних процесі. Зокрема, ігрові методики розглядають у своїх працях І. В. Авдєєва, М. В. Кларіна, О. Пометун, Л. Пироженко, О. Пехота, Н. Побірченко, Г. Селевко, В.М. Нагаєв, С. Сисоєва, Ю. Сидоренко, П. Щербань та багато інших. Зокрема, І. Куліш та І. Молоцька вивчали формування професійних умінь та навичок засобами дидактичних ігор; Н. Дівінської П. Щербань зосередили свою увагу на навчально-педагогічних іграх. Л. Ананьєва, Л. Волкова, Т. Воровка, Н. Захарченко, Ю. Друзь, І. Коротяєва, Л. Нечепоренко, О. Парубок досліджували використання ділових ігор у підготовці фахівців різного профілю [1; 13].

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток особистісних якостей, набуття певних компетентностей особистості студента є найбільш ефективними, якщо в навчально-виховному процесі використовуються **інтерактивні** форми і методи.

Характеристиками інтерактивної освіти є:

- максимальне залучення студентів до організації навчально-виховного процесу;
- спільна діяльність у режимі рівноправного спілкування;
- суб'єктивне переживання успіху кожним учасником педагогічної взаємодії;
- обов'язкова рефлексія процесу навчання і виховання;
- поглиблена робота з особистим суб'єктивним досвідом учасників навчально-виховного процесу [14].

Одним з інтерактивних методів, що широко використовується, є метод проектів. Для інтеграції фундаментальних та прикладних професійно орієнтованих дисциплін ми використовуємо його у поєднанні з діловою грою при вивченні теми «Дія механічних та електромагнітних хвиль на живу природу. Захист живих організмів від шкідливого впливу шуму та електромагнітного випромінювання». Ділова клінічна гра – одна з провідних форм активного навчання у медичному вузі, яка дозволяє формувати у спеціаліста не тільки професійні, але й комунікативні навички [4].

Даний проект відноситься до інформаційних проектів, які спрямовані на збір інформації про певний об'єкт, явище, на ознайомлення учасників проекту з цією інформацією, її аналіз та узагальнення фактів. Його результатом була презентація з використанням відеофільму, доповіді, графіків і таблиць. Особистий інтерес того, хто навчається, в даній діяльності був необхідною умовою успішної роботи. Студентам було запропоновано в проекті об'єднати дві теми – «Звукові хвилі, гучність звуку і висота тону. Екологічні проблеми акустики» та «Дія електромагнітних хвиль на живу природу. Захист живих організмів від шкідливого впливу електромагнітного випромінювання» (тут і далі – ЕМВ). Всі студенти бачать себе в майбутньому медиками, тому результати проекту були представлені у формі «консиліуму», де в якості хворого пропонувався сам підліток. В процесі підготовки академічна група нами була поділена на три основні підгрупи: 1-а – студенти, які збирали відомості безпосередньо про рівень шуму і ЕМВ в оточенні хворого, 2-а – студенти, які збирали відомості про допустимі значення дії шуму і ЕМВ на людський організм, 3-я – студенти, які збирали інформацію про види захисту від шкідливих чинників. Кожна основна група ділилася на декілька менших, які мали вужчі завдання:

1. Взяти напрокат у місцевій санітарно-епідеміологічній службі віброшумомір «ІШВ-1», ознайомитись із інструкцією до нього та методикою вимірювання шуму.
2. Скласти список найбільш типових приміщень, де буває підліток, і приладів, які є джерелами шуму та ЕМВ.
3. Заміряти рівень шуму в цих приміщеннях та знайти дані про рівень ЕМВ від побутових приладів.

4. Знайти інформацію про вплив шуму та ЕМВ на біологічні системи.
5. Знайти інформацію про захист людини від біологічної дії шуму та ЕМВ.
6. Візуалізація зібраних даних (зняти відеофільм про рівень шуму в різних кабінетах, майстернях, спортзалі, коридорі, на вулиці біля проїжджої частини та в парку), скласти таблиці та діаграми. Підготувати доповіді.

У вступному слові викладач ставить завдання проаналізувати вплив шуму та ЕМВ на організм людини, а також розробити рекомендації стосовно зменшення їх негативного впливу на наш організм, *тобто провести екологічний консиліум*.

Оцінювання роботи студентів на всіх етапах виконання проекту здійснювалось за такою схемою:

Питання	Завжди	Іноді	Рідко	Ніколи
Як добре працював у групі	3 бали			
Чи ретельно працював над завданням		2 бали		
Чи вносив конструктивні пропозиції			1 бал	
Чи брав участь у всіх етапах дослідження				0 балів

Максимально можна було набрати 12 балів.

На наш погляд, обраний нами метод проектів можна вважати достатньо ефективним, як у дидактичному, так і у інформативному сенсі, тому що в ході його використання:

- охоплюється багато інших інтерактивних методів навчання;
- в студентів формується наукове мислення, впевненість в собі;
- навчання є емоційно забарвленим та динамічним;
- воно формує позитивні мотиви самозростання через отримання позитивного результату, сприяє особистісному успіху;
- розвивається нестандартне, креативне мислення;
- виконання проекту спонукає до використання та набуття фундаментальних теоретичних знань;
- формується готовність до міждисциплінарної інтеграції;
- практичні навички, отримані в ході виконання роботи підвищують авторитетність студентів в колективі, посилюють їх конкурентоспроможність, в тому числі, і як майбутніх абітурієнтів.

Крім ділової гри, в навчальному процесі ми застосовуємо велике розмаїття ігрових моментів, поєднуючи їх з іншими методами навчання. Гра стимулює у студента пізнавальний інтерес – інтерес до глибокого, усвідомленого пізнання. Він може виступати як зовнішній стимул процесу засвоєння знань, як засіб активізації навчання, як мотив пізнання.

Гра – це передусім захоплююче заняття. У ній всі рівні, винахідливість, швидкість, кмітливість і дотепність тут виявляються часом важливішими від обсягу предметних знань з окремої навчальної дисципліни. Почуття рівності, атмосфера захопленості та радості, відчуття посильності завдань – все це дає можливість подолати сором'язливість, страх перед невдачею та активізує пізнавальну діяльність студентів. Видатний педагог К.Д. Ушинський вважав, що: «Викладання будь-якого предмету повинне йти таким шляхом, щоб на долю вихованця припадало стільки праці, скільки можуть здолати його молоді сили» [10].

«Дидактична гра» – це гра з чітко поставленою метою навчання та досягненням відповідного їй педагогічного результату, спрямована на формування потреби в знаннях, активного інтересу до того, що може стати їх новим джерелом, удосконалення пізнавальних умінь і навичок.

Розглянемо деякі з видів дидактичних інтелектуальних ігор, які нами розроблені та апробовані у процесі навчання майбутніх медичних працівників при вивченні теми «Поверхневий натяг рідин».

Для актуалізації опорних знань та вмінь студентів на початку заняття пропонуємо гру в «Пентагон». П'ять тверджень (підказок) про якусь фізичну величину, подію чи людину поступово надаються ведучим. Якщо після прочитаного твердження гравець знає, про що йдеться, то записує відповідь на

аркуші і мовчки піднімає його вгору, це дає можливість іншим учасникам прослухати решту підказок і отримати бали, хоч і меншу кількість. Чим з меншої кількості підказок студент дасть правильну відповідь тим більше балів він отримає. Якщо ж студент відповів неправильно, то бали віднімаються від загальної кількості балів за заняття.

Наприклад, завдання формулюється так: **Назвіть фізичну величину.** П'ять підказок, за якими це потрібно зробити, подаються послідовно одна за одною.

1. Незначні зміни цієї фізичної величини на поверхні клітини і на поверхні субклітинних структур впливають на процеси амебоїдного руху, поділу клітин, проникності клітинних мембран, м'язового скорочення (5 балів).

2. Ця фізична величина дає змогу пояснити той факт, що легенький вітерець піднімає у повітря хмари важкого піску і не може підняти стільки ж водяних бризок, хоч вода значно легша за пісок (4 бали).

3. Ця фізична величина пояснює, чому мокру рукавичку важко зняти з руки (3 бали).

4. Краплі дощу за відсутності сили тяжіння мали б кулясту форму. Краплі ртуті мають форму, близьку до кулястої, навіть при наявності сили тяжіння. Саме ця фізична величина дає змогу зрозуміти, чому так відбувається (2 бали).

5. Ця фізична величина може бути визначена через силу поверхневого натягу, яка діє на кожну одиницю довжини контуру, що обмежує вільну поверхню рідини (1 бал).

#### Це – коефіцієнт поверхневого натягу.

Для гри «Пентагон» питання готуються так, щоб найбільше очок могли набрати студенти, які глибоко розуміють зміст теми або мають добре розвинене логічне мислення, кмітливість і не бояться ризикувати.

Для узагальнення матеріалу та підведення підсумків заняття автор використовує гру «Помилленіум». Студентам читаються чи роздаються тексти з фізичними помилками, які гравцям слід виправити [3].

#### Гра «Помилленіум»

21 грудня 2012 року Клава–Роззява не пішла до університету. «А навіщо?» – подумала вона. «Сьогодні і так «кінець світу», ще свій останній день на науку витратити. Бр-р-р!» Але скоро Клаві стало нудно і вона вирішила зробити експеримент. Адже всі її одногрупники в цей час виконували лабораторну роботу на тему «Вивчення поверхневого натягу рідин». Набрала в скляну пробірку олії і опустила туди скляний капіляр. Олія піднялась по капіляру на 4 поділки вище рівня в пробірці. Швидко втративши інтерес до експерименту, Клава вирішила поїсти. Вона підігріла і налила в тарілку смачного наваристого борщу, який напередодні передала мама. На дні тарілки з'явилися красиві квадратні плями жиру. Милуючись ними, Клава не помітила, як забруднила светрик, який нещодавно приніс Святий Миколай. «Халепа!» – крикнула Клава, – «треба рятувати светрик!» Вона знала, що це можна зробити за допомогою бензину. Клава змочила ватку бензином і почала витирати пляму зсередини до країв. Ситуація ставала ще гіршою, Клава сіла і розплакалась, їй було так сумно, що вона прогавила «кінець світу». Допоможіть Клаві, виправивши її помилки.

В цій історії зашифровані декілька фізичних помилок (олія не піднімається по скляному капіляру, а опускається; плями жиру круглої форми і на поверхні борщу; пляму потрібно витирати з країв до середини, тоді за рахунок поверхневого натягу вона стане зменшуватись), які студенти з задоволенням виправляють. Кількість помилок, які студент зміг виправити, залежить від того, наскільки глибоко він засвоїв матеріал, як вміє логічно мислити та творчо переосмислювати за допомогою аналізу вивчені факти, явища, поняття. Крім фізичних помилок, студенти вказують ще й на те, що прогулювати заняття не можна в жодному разі, навіть за такої «важливості» причини як «кінець світу». Тобто ми бачимо, що гра носить ще й виховний характер.

**Висновки.** Майбутнім медикам фізика часто здається сухою, формальною, важкою у сприйнятті. На наш погляд, одним з ефективних засобів подолання подібного стану ре-

чей яказ і є дидактична гра, яка поєднує навчальну, розвивальну та виховну функції. Поряд із ігровим задумом, основним структурним компонентом гри є пізнавальний зміст. Головним завданням дидактичних ігор на заняттях з фізики можна вважати залучення студентів до активної пошуково-творчої діяльності, інтеграцію знань з теоретичних дисциплін зі знаннями з інших дисциплін, формування цілісної системи знань, а інтеграція фундаментальної і фахової підготовки майбутніх медсестер та фармацевтів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін стане ефективним засобом вдосконалення природничо-наукової складової системи медичної освіти, сприятиме опануванню фахово-зорієнтованих навчальних дисциплін на якісно вищому рівні, цілеспрямовано готуватиме студентів до майбутньої професійної діяльності та конкурентоспроможності.

#### Список використаних джерел:

1. Куліш І.М. Чи потрібно студенту гратися? / І.М. Куліш // Гуманітарні науки. – 2001. – № 2. – С. 112-116.
2. Лопушанський Я.Й. Збірник задач і запитань з медичної і біологічної фізики : навчальний посібник / Я.Й. Лопушанський. – 3-є вид., доп. та випр. – Вінниця : Нова книга, 2010. – 584 с.
3. Макаров В.І. Нетрадиційні форми виховної роботи з студентською молоддю / В.І. Макаров. – К. : Навчально-методичний центр УКОО Освіта, 2005. – 112 с.
4. Манолова С.П. Ділова клінічна гра як спосіб активного засвоєння навичок професійної діяльності майбутнього лікаря / С.П. Манолова, І.Б. Єршова, М.В. Воронов // Український медичний альманах. – 2004. – Т. 7. – № 3. – С. 84-85.
5. Остапович Н.В. Ігрова діяльність як дидактична технологія у навчанні медичної та біологічної фізики / Н.В. Остапович // Актуальні проблеми сучасної медицини : вісник Української медичної стоматологічної академії. – Полтава, 2012. – Вип. 3 (39). – Т.12. – С. 189-192.
6. Остапович Н.В. Використання дидактичних інтелектуальних ігор у навчанні медичної та біологічної фізики / Н.В. Остапович // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2012. – Вип. 18. – С. 176-179.
7. Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О.І. Пометун, Л.В. Пироженок. – К., 2003. – 192 с.
8. Стучинська Н.В. Вивчення дисципліни фізико-математичного циклу у медичних університетах: відбір змісту та структурування навчального матеріалу / Н.В. Стучинська // Молодь і ринок. – 2006. – № 4(19). – С. 38-45.
9. Стучинська Н.В. Методика використання рольової гри у курсі медичної та біологічної фізики / Н.В. Стучинська, Н.В. Остапович // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2012. – Вип. 108. – Ч. 2. – 288 с. – С. 124-129.
10. Ушинский К.Д. Собрание сочинений : в 6 т. / К.Д. Ушинский. – М., 1969. – Т. 5. – С. 27.
11. Химинець В.В. Інноваційна освітня діяльність / В.В. Химинець. – Тернопіль: Мандрівець, 2009. – 360 с.
12. Чалий О.В. Медична і біологічна фізика / Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехмістер Я.В. та ін.. – К. : Книга плюс, 2005. – 760 с.
13. Щербань П.І. Навчально-педагогічні ігри та їх роль у підготовці майбутніх вчителів / П.І. Щербань. – К. : Рад. шк., 1986. – 178 с.
14. Ягоднікова В.В. Інтерактивні форми і методи навчання / В.В. Ягоднікова // Інтерактивні вправи та ігри. – Х. : Основа, 2010. – С. 85-142.

#### Н. В. Остапович

Національний медичний університет імені А. А. Богомольця

#### ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В МЕДИЦИНСКОМ КОЛЛЕДЖЕ

Стаття посвящена проблеме разработки дидактических деловых и интеллектуальных игр и их использования для обучения будущих медицинских работников естественно-научным дисциплинам. На основе анализа теоретических источников обоснована целесообразность использования данного типа образовательных технологий именно в подготовке будущих медицинских работников на уровне кол-



леджа в процесі навчання фізиці, основам біофізики і медичній апаратури. На прикладі впровадження в освітню педагогічну практику автора сценаріїв дидактичних ігор «Пентагон» і «Помиллюм», а також проекту з використанням делової гри при вивченні шумових і електромагнітних явищ, продемонстрована ефективність поєднання їх навчальної, розвиваючої і виховної функцій і активізації пізнавальної діяльності студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівня акредитації.

**Ключевые слова:** дидактическая игра; интеллектуальная игра; деловая игра; естественно-научные дисциплины.

N. V. Ostapovych

National Medical O. O. Bohomolets University

#### DIDACTIC GAMES AS MEANS OF ACTIVATION IN STUDY OF NATURAL SCIENCES AT THE MEDICAL COLLEGE

The article deals with the problem of elaboration of didactic business and intellectual games and their use for teaching

of the future medical workers in natural sciences. Based on the analysis of theoretical sources the demand for the use of this kind of educational technologies exactly in training of the future medical workers on the level of the college in course of study of physics, foundations of biophysics and medical devices has been proved. Based on the example of the introduction into the own pedagogical practice of the author of the scenarios of didactic games «Pentagon» and «Mistakes Millennium», as well as of the project with the use of the business game by studying the noise and electromagnetic phenomena, the efficiency of combination of their teaching, developing and educational functions and activation of the cognitive activity of students at the institutions of higher education with the 1st-2nd accreditation level has been demonstrated.

**Key words:** didactic game; intellectual game; business game; natural sciences.

Отримано: 2.10.2014

УДК 543.424

Р. А. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: povedar@gmail.com

### ЗАСТОСУВАННЯ ЕМПІРИЧНИХ ТА СИНТЕТИЧНИХ СПОСОБІВ ДОСЛІДЖЕНЬ МОЛЕКУЛЯРНИХ СПЕКТРІВ

У статті експериментальні результати вимірювань спектрів скорельовано з неімперичними синтетичними спектрами комбінаційного розсіяння світла в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>. Спектр в області сильного поглинання доповнено розрахунками за допомогою сучасного програмного забезпечення. Високочастотна ділянка спектру в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> зумовлена коливаннями ділянок спіралей з атомів Р – структурних елементів ґратки  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>, що за коливальними властивостями дуже подібні нескінченним спіралям з атомів Р в кристалах  $\alpha$ -ZnP<sub>2</sub>.

**Ключові слова:** комбінаційного розсіяння світла, незвідні представлення, комп'ютерне моделювання.

В даній роботі експериментальні результати вимірювань спектрів скорельовано з неімперичними синтетичними спектрами комбінаційного розсіяння (КР) світла в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>. Спектри нерезонансного комбінаційного розсіяння збуджувалися випромінюванням неперервного титано-сапфірового лазера з довжиною хвилі 8527 ангстрем. Приймачем розсіяного випромінювання виступала охолоджена до 70 К малозашумлена матриця приладів з зарядовим зв'язком (ПЗЗ). Спектр реєструвався за допомогою спектрометра Ramanog (Mole 1000) з півшириною апаратної функції менше 0,5 см<sup>-1</sup>. Напрямок збуджуючого випромінювання був завжди перпендикулярним до напрямку реєстрації [6].

Двовісні кристали «чорної» структурної модифікації дифосфіду цинку,  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>, широко досліджуються як прямозонні напівпровідники, що мають дуже чітко визначені з розділеною тонкою структурою полісеріальні лінійчаті спектри поглинання та люмінесценції вільних екситонів Ваньє-Мотта [1-3], які до того ж, зв'язуються при порівняно низьких рівнях збудження в біекситонні молекули [4, 5] з подальшою тенденцією до їх конденсації. До даного часу, на жаль, в цих кристалах недостатньо досліджено енергетичний спектр фононних станів, що значною мірою впливають на процеси екситонного поглинання світла та екситонної рекомбінації. Інформацію про ці стани можна отримати перш за все із дослідження спектрів інфрачервоного (ІЧ) поглинання та спектрів нерезонансного або резонансного комбінаційного розсіяння (КР) світла. Наявність інверсії як елемента симетрії кристалічної ґратки призводить до альтернативної заборони, в зв'язку з якою парні за симетрією фониони можна спостерігати лише в спектрах КР світла.

Технічним ускладненням для дослідження, наприклад, нерезонансного КР світла на фонах в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> є мала величина забороненої зони, що при температурі 1,6 К становить лише 1,60263 еВ. Це потребує застосування інфрачервоного лазера для збудження нерезонансного КР світла та різко утруднює реєстрацію його спектрів при отриманні експериментальних результатів. Тому в даній роботі було спробоване доповнити експериментальні дані синтетичними спектрами, розрахованими з застосуванням сучасних програм квантово-механічних розрахунків коливних станів молекулярних структур.

Симетрія кристалічної ґратки кристалів  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>, що відносяться до моноклінних системи та сингонії, описується просторовою групою P1<sub>2</sub>/c1 або скорочено P<sub>2</sub>/c (C<sub>2h</sub><sup>5</sup>), а кристалічного класу – 2/m (C<sub>2h</sub>). Елементарна комірка містить 24 атоми, що належать 8 формульним одиницям сполуки  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>. Як легко бачити з *табл. 1*, де наведено незвідні представлення точкової групи 2/m та правила відбору для двох орієнтацій кристалографічної осі c<sub>2</sub> (для кристалів  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> прийнято використовувати традиційну для моноклінних кристалів кристалографічну установку з c<sub>2</sub>||y), 72 фундаментальні коливальні моди (моди центра зони Брилюена – точки  $\Gamma$ ) розподіляються за незвідними представленнями групи 2/m таким чином:

$$\Gamma_{\text{vib}} = 18\Gamma_1^+ + 18\Gamma_1^- + 18\Gamma_2^+ + 18\Gamma_2^-$$

З них виділяються 3 акустичні:

$$\Gamma_{\text{ac}} = \Gamma_1^- + 2\Gamma_2^-$$

та 69 оптичних:

$$\Gamma_{\text{opt}} = 18\Gamma_1^+ + 17\Gamma_1^- + 18\Gamma_2^+ + 16\Gamma_2^-$$

33 непарні оптичні моди активні в спектрах інфрачервоного поглинання – це моди 17 $\Gamma_1^-$  та 16 $\Gamma_2^-$  і 36 парних оптичних мод активні в спектрах КР – моди 18 $\Gamma_1^+$  і 18 $\Gamma_2^+$ .

Таблиця 1

Незвідні представлення точкової групи 2/m, правила відбору та класифікація фундаментальних коливань кристалу  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>

2/m (C <sub>2h</sub> )	e	c <sub>2</sub>	i	$\sigma_h$	$n_{\text{vib}} n_{\text{ac}}$ $n_{\text{opt}}$	c <sub>2</sub>   z	c <sub>2</sub>   y
$\Gamma_1^+$	1	1	1	1	18 0 18	$\alpha_{zz}, \alpha_{xx}, \alpha_{yy}, \alpha_{xy}; ia$	$\alpha_{zz}, \alpha_{xx}, \alpha_{yy}, \alpha_{xy}; ia$
$\Gamma_1^-$	1	1	-1	-1	18 1 17	$\mu_z; \nu$	$\mu_y; \nu$
$\Gamma_2^-$	1	-1	1	-1	18 0 18	$\alpha_{zx}, \alpha_{zy}; ia$	$\alpha_{zx}, \alpha_{zy}; ia$
$\Gamma_2^+$	1	-1	-1	1	18 2 16	$\mu_x, \mu_y; \nu$	$\mu_z, \mu_y; \nu$
$\chi\Gamma_{\text{vib}}$	72	0	0	0			
$\chi\Gamma_{\text{ac}}$	3	-1	-3	1			

На *рис. 1, 2* [6] наведені експериментально одержані спектри нерезонансного КР світла, що зареєстровані при температурі кристалу 293 К в поляризаціях z(xy)x та z(x(z+y))x, відповідно.

Важливо відзначити, що спектральні інтервали частот спектрів КР світла в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> і  $\alpha$ -ZnP<sub>2</sub> співпада-

леджа в процесі об'єкту фізики, основам біофізики і медичної апаратури. На прикладі впровадження в освітню педагогічну практику автора сценаріїв дидактичних ігор «Пентагон» і «Помилленіум», а також проекту з використанням делової гри при вивченні шумових і електромагнітних явищ, продемонстрована ефективність поєднання їх навчальної, розвиваючої і виховної функцій і активізації пізнавальної діяльності студентів вищих медичних навчальних закладів I-II рівня акредитації.

**Ключевые слова:** дидактическая игра; интеллектуальная игра; деловая игра; естественно-научные дисциплины.

N. V. Ostapovych

National Medical O. O. Bohomolets University

#### DIDACTIC GAMES AS MEANS OF ACTIVATION IN STUDY OF NATURAL SCIENCES AT THE MEDICAL COLLEGE

The article deals with the problem of elaboration of didactic business and intellectual games and their use for teaching

of the future medical workers in natural sciences. Based on the analysis of theoretical sources the demand for the use of this kind of educational technologies exactly in training of the future medical workers on the level of the college in course of study of physics, foundations of biophysics and medical devices has been proved. Based on the example of the introduction into the own pedagogical practice of the author of the scenarios of didactic games «Pentagon» and «Mistakes Millennium», as well as of the project with the use of the business game by studying the noise and electromagnetic phenomena, the efficiency of combination of their teaching, developing and educational functions and activation of the cognitive activity of students at the institutions of higher education with the 1st-2nd accreditation level has been demonstrated.

**Key words:** didactic game; intellectual game; business game; natural sciences.

Отримано: 2.10.2014

УДК 543.424

Р. А. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: povedar@gmail.com

### ЗАСТОСУВАННЯ ЕМПІРИЧНИХ ТА СИНТЕТИЧНИХ СПОСОБІВ ДОСЛІДЖЕНЬ МОЛЕКУЛЯРНИХ СПЕКТРІВ

У статті експериментальні результати вимірювань спектрів скорельовано з неімперичними синтетичними спектрами комбінаційного розсіяння світла в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>. Спектр в області сильного поглинання доповнено розрахунками за допомогою сучасного програмного забезпечення. Високочастотна ділянка спектру в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> зумовлена коливаннями ділянок спіралей з атомів Р – структурних елементів ґратки  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>, що за коливальними властивостями дуже подібні нескінченним спіралям з атомів Р в кристалах  $\alpha$ -ZnP<sub>2</sub>.

**Ключові слова:** комбінаційного розсіяння світла, незвідні представлення, комп'ютерне моделювання.

В даній роботі експериментальні результати вимірювань спектрів скорельовано з неімперичними синтетичними спектрами комбінаційного розсіяння (КР) світла в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>. Спектри нерезонансного комбінаційного розсіяння збуджувалися випромінюванням неперервного титано-сапфірового лазера з довжиною хвилі 8527 ангстрем. Приймачем розсіяного випромінювання виступала охолоджена до 70 К малозашумлена матриця приладів з зарядовим зв'язком (ПЗЗ). Спектр реєструвався за допомогою спектрометра Ramanog (Mole 1000) з півшириною апаратної функції менше 0,5 см<sup>-1</sup>. Напрямок збуджуючого випромінювання був завжди перпендикулярним до напрямку реєстрації [6].

Двовісні кристали «чорної» структурної модифікації дифосфіду цинку,  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>, широко досліджуються як прямозонні напівпровідники, що мають дуже чітко визначені з розділеною тонкою структурою полісеріальні лінійчаті спектри поглинання та люмінесценції вільних екситонів Ваньє-Мотта [1-3], які до того ж, зв'язуються при порівнянні низьких рівнях збудження в біекситонні молекули [4, 5] з подальшою тенденцією до їх конденсації. До даного часу, на жаль, в цих кристалах недостатньо досліджено енергетичний спектр фононних станів, що значною мірою впливають на процеси екситонного поглинання світла та екситонної рекомбінації. Інформацію про ці стани можна отримати перш за все із дослідження спектрів інфрачервоного (ІЧ) поглинання та спектрів нерезонансного або резонансного комбінаційного розсіяння (КР) світла. Наявність інверсії як елемента симетрії кристалічної ґратки призводить до альтернативної заборони, в зв'язку з якою парні за симетрією фониони можна спостерігати лише в спектрах КР світла.

Технічним ускладненням для дослідження, наприклад, нерезонансного КР світла на фонах в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> є мала величина забороненої зони, що при температурі 1,6 К становить лише 1,60263 еВ. Це потребує застосування інфрачервоного лазера для збудження нерезонансного КР світла та різко утруднює реєстрацію його спектрів при отриманні експериментальних результатів. Тому в даній роботі було спробоване доповнити експериментальні дані синтетичними спектрами, розрахованими з застосуванням сучасних програм квантово-механічних розрахунків коливних станів молекулярних структур.

Симетрія кристалічної ґратки кристалів  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>, що відносяться до моноклінних системи та сингонії, описується просторовою групою P1<sub>2</sub>/c1 або скорочено P2<sub>1</sub>/c (C<sub>2h</sub><sup>5</sup>), а кристалічного класу – 2/m (C<sub>2h</sub>). Елементарна комірка містить 24 атоми, що належать 8 формульним одиницям сполуки  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>. Як легко бачити з *табл. 1*, де наведено незвідні представлення точкової групи 2/m та правила відбору для двох орієнтацій кристалографічної осі c<sub>2</sub> (для кристалів  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> прийнято використовувати традиційну для моноклінних кристалів кристалографічну установку з c<sub>2</sub>||y), 72 фундаментальні коливальні моди (моди центра зони Брилюена – точки  $\Gamma$ ) розподіляються за незвідними представленнями групи 2/m таким чином:

$$\Gamma_{\text{vib}} = 18\Gamma_1^+ + 18\Gamma_1^- + 18\Gamma_2^+ + 18\Gamma_2^-$$

З них виділяються 3 акустичні:

$$\Gamma_{\text{ac}} = \Gamma_1^- + 2\Gamma_2^-$$

та 69 оптичних:

$$\Gamma_{\text{opt}} = 18\Gamma_1^+ + 17\Gamma_1^- + 18\Gamma_2^+ + 16\Gamma_2^-$$

33 непарні оптичні моди активні в спектрах інфрачервоного поглинання – це моди 17 $\Gamma_1^-$  та 16 $\Gamma_2^-$  і 36 парних оптичних мод активні в спектрах КР – моди 18 $\Gamma_1^+$  і 18 $\Gamma_2^+$ .

Таблиця 1

Незвідні представлення точкової групи 2/m, правила відбору та класифікація фундаментальних коливань кристалу  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>

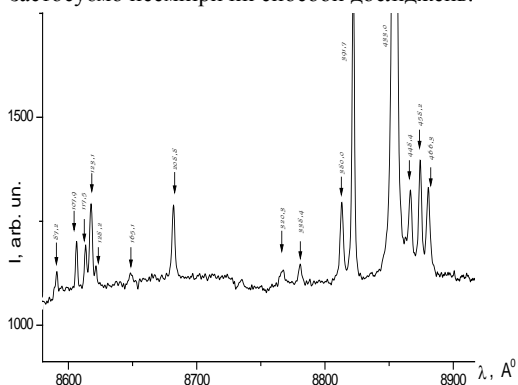
2/m (C <sub>2h</sub> )	e	c <sub>2</sub>	i	$\sigma_h$	$n_{\text{vib}} n_{\text{ac}} n_{\text{opt}}$	c <sub>2</sub>   z	c <sub>2</sub>   y
$\Gamma_1^+$	1	1	1	1	18 0 18	$\alpha_{zz}, \alpha_{xx}, \alpha_{yy}, \alpha_{xy}; ia$	$\alpha_{zz}, \alpha_{xx}, \alpha_{yy}, \alpha_{xy}; ia$
$\Gamma_1^-$	1	1	-1	-1	18 1 17	$\mu_z; \nu$	$\mu_y; \nu$
$\Gamma_2^-$	1	-1	1	-1	18 0 18	$\alpha_{zx}, \alpha_{zy}; ia$	$\alpha_{zx}, \alpha_{xy}; ia$
$\Gamma_2^+$	1	-1	-1	1	18 2 16	$\mu_x, \mu_y; \nu$	$\mu_z, \mu_y; \nu$
$\chi\Gamma_{\text{vib}}$	72	0	0	0			
$\chi\Gamma_{\text{ac}}$	3	-1	-3	1			

На *рис. 1, 2* [6] наведені експериментально одержані спектри нерезонансного КР світла, що зареєстровані при температурі кристалу 293 К в поляризаціях z(xy)x та z(x(z+y))x, відповідно.

Важливо відзначити, що спектральні інтервали частот спектрів КР світла в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> і  $\alpha$ -ZnP<sub>2</sub> співпада-

ють. Майже співпадають і частоти високочастотних ділянок спектрів. В кристалах  $\alpha$ -ZnP<sub>2</sub> ці частоти відповідають коливанням спіралей з атомів фосфору (P) [5]. Чисельний же збіг високочастотних ділянок фонових спектрів  $\alpha$ - та  $\beta$ -модифікацій дифосфіда цинку свідчить про те, що високочастотна ділянка спектру KP в кристалах  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub> зумовлена коливаннями ділянок спіралей з атомів P – структурних елементів ґратки  $\beta$ -ZnP<sub>2</sub>, що за коливальними властивостями дуже подібні нескінченним спіралям з атомів P в кристалах  $\alpha$ -ZnP<sub>2</sub>. При цьому найбільш інтенсивна смуга спектра KP 433,0 см<sup>-1</sup> відповідає основному синфазному для всіх чотирьох трансляційно нееквівалентних ділянок P-спіралей квазівалентному коливанню атомів P, а смуги 448,4; 458,2; 466,3 – квазівалентним за походженням ортогональним до основного несинфазним збудженням коливанням.

Цікаво, що поляризаційну залежність в спектрі виявила лише смуга 448,4 см<sup>-1</sup>. Вона безперечно є смугою розсіяння на фонові з симетрією  $\Gamma_2^+$ . В поляризації  $z(xz)x$  ця смуга залишається єдиною в спектрі KP, але сам спектр KP в цій поляризації має дуже слабку інтенсивність, що пов'язана з сильним поглинанням випромінювання в області 850-890 нм в дозволений поляризації  $E||z$  за рахунок зон-зонних переходів, які при температурі 293 К стають актуальними через температурне зменшення ширини забороненої зони. Тому застосуємо неемпіричні способи досліджень.



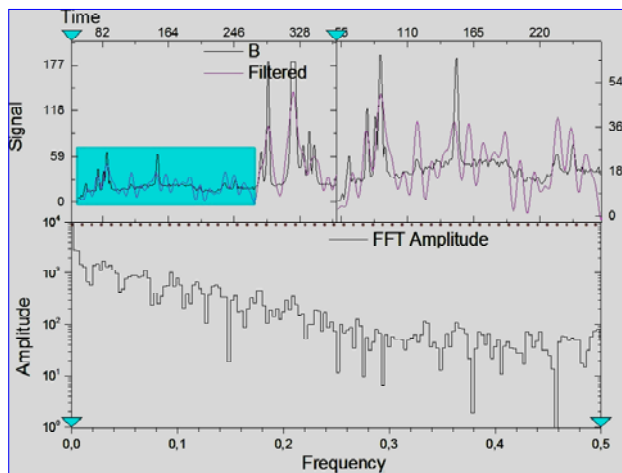


Рис. 3. Кореляція розрахованого та записаного спектрів

- Свободные экситоны в кристаллах  $ZnP_2$  черной модификации / Певцов А.Б., Пермогоров С.А., Селькин А.В., Сырбу Н.Н., Уманец А.Г. // ФТП. – К., 1982. – Т.16. – №8. – С. 1399-1405.
- Оптические спектры монокристаллов  $ZnP_2$ , полученных из расплавов и газовой фазы / Соболев В.В., Козлов А.И., Маркус М.М. и др. // УФЖ. – К., 1985. – Т.30. – №1. – С. 36-40.
- Линейчатые спектры поглощения кристаллов  $ZnP_2$  / Горбань И.С., Луговский В.В., Тычина И.И., Федотовский А.В. // Письма в ЖЭТФ. – К., 1973. – Т.17. – С. 193-195.
- Schrey H. Experimental evidence for the existence of biexcitons in zinc oxide / Schrey H., Klingshirh C. // Solid State Commun. – 1978. – Vol.28. – №1. – P. 9-10.
- Gubanov V.O. First-order Raman Scattering and structure of phonon zone in  $\beta$ - $ZnP_2$  crystal / V.O. Gubanov, R.A. Poveda //

УДК 373

Л. І. Пташнік, М. М. Предиткевич

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: k\_o\_l\_y\_a7@mail.ru

### ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Стаття присвячена фаховій підготовці майбутніх вчителів трудового навчання в процесі технічного моделювання засобами проектно-технологічної діяльності. На основі теоретичного і дослідно-експериментального вивчення проблеми розроблено зміст та методику проектно-технологічної діяльності майбутнього вчителя трудового навчання на заняттях з технічного моделювання. Проаналізовані і систематизовані поняття «проект», «навчальний проект», «метод проектів», «проектна діяльність», «технічна творчість», «технічне моделювання». У дослідженні визначено критерії та показники, що дозволяють діагностувати рівень готовності студентів до означеної діяльності.

У статті на основі системного підходу обґрунтовано модель процесу підготовки майбутніх учителів трудового навчання до організації проектно-технологічної діяльності школярів. Виконане дослідження спрямоване на формування когнітивного, операційно-діяльнісного, потребнісно-мотиваційного компонентів готовності майбутніх фахівців. Визначені основні організаційно-педагогічні умови підготовки студентів до організації проектно-технологічної діяльності з учнями.

**Ключові слова:** проект, проектно-технологічна діяльність, технічна творчість, організаційно-педагогічні умови, технічна модель, технічне моделювання.

Вимоги, які висуває науково-технічний прогрес до розвитку сучасного виробництва полягають у забезпеченні його кваліфікованими кадрами, які були б мобільними, знаними, ініціативними, творчими. Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття) ставить основним стратегічним завданням розвиток людини, тобто її інтелектуальний і культурний потенціал як найвищу цінність нації. Національна доктрина розвитку освіти спрямована на створення умов для розвитку особистості й творчої самореалізації кожного громадянина України.

В умовах входження України до європейського освітнього простору, глобалізації всіх суспільних процесів зростає роль особистості в розвитку суспільства і планети загалом. В суспільстві виникає потреба у фахівцях, які б володіли творчими здібностями, були б ініціативними, технічно грамотними, тощо. Важлива роль у вирішенні цих проблем належить організації навчання і виховання в школі. Разом з тим практика свідчить, що вчитель не завжди використовує

Physical problems in material science of semiconductors. Chernivtsi, 7<sup>th</sup>-11<sup>th</sup> of September, 1999. – P. 35-36.

Р. А. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка

### ПРИМЕНЕНИЕ ЭМПИРИЧЕСКОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО СПОСОБОВ ИССЛЕДОВАНИЙ МОЛЕКУЛЯРНЫХ СПЕКТРОВ

В работе экспериментальные результаты измерений спектров сопоставлены с синтетическими спектрами комбинационного рассеяния света в кристаллах  $\beta$ - $ZnP_2$ . Спектр в области сильного поглощения дополнен рассчитанным с помощью современного программного обеспечения. Высокочастотная участок спектра в кристаллах  $\beta$ - $ZnP_2$  обусловлена колебаниями участков спиралей из атомов Р-структурных элементов решетки  $\beta$ - $ZnP_2$ , что за колебательными свойствами очень похожи бесконечным спиралям из атомов Р в кристаллах  $\alpha$ - $ZnP_2$ .

**Ключевые слова:** комбинационное рассеяние света, несводимые представления, компьютерное моделирование.

R. A. Poveda

Kamenetz-Podolsk Ivan Ohienko National University

### APPLICATION OF EMPIRIC AND SYNTHETIC METHODS OF RESEARCHES OF MOLECULAR SPECTRUMS

In this paper experimental measurement results correlated spectra with synthetic spectra of Raman scattering in crystals  $\beta$ - $ZnP_2$ . Bake in strong absorption complemented calculated using modern software. The high spectral crystals  $\beta$ - $ZnP_2$  caused by vibrations of atoms areas spirals P-structural elements of the lattice  $\beta$ - $ZnP_2$ , for the vibration properties that are very similar endless spiral of P atoms in crystals  $\alpha$ - $ZnP_2$ .

**Key words:** Raman light irreducible representation, computer modelling.

Отримано: 3.11.2014

можливості навчальних занять для технічної творчості, розвитку індивідуальності учнів, їх самостійності, ініціативи. Шкільний предмет «Трудове навчання» є однією із складових галузі «Технологія», що входить до навчального плану загальноосвітніх навчальних закладів.

Для успішної реалізації програм з трудового навчання вчитель, відповідно, повинен мати високий рівень спеціальної фахової та методичної підготовки, постійно удосконалювати свою майстерність, бути творчою особистістю. Удосконалення підготовки вчителя розглядається сьогодні як невід'ємна складова системи освіти загалом. На жаль, у підготовці вчителів трудового навчання є ще багато незрозумітих питань, а в розробках її теоретичних основ є ще чимало невирішених проблем, зокрема, вихованню та розвитку творчої особистості в процесі проектно-технологічної діяльності відводиться замало уваги.

Питання добору та змісту проектних завдань, а також методики виконання творчих проектів стали об'єктом ви-

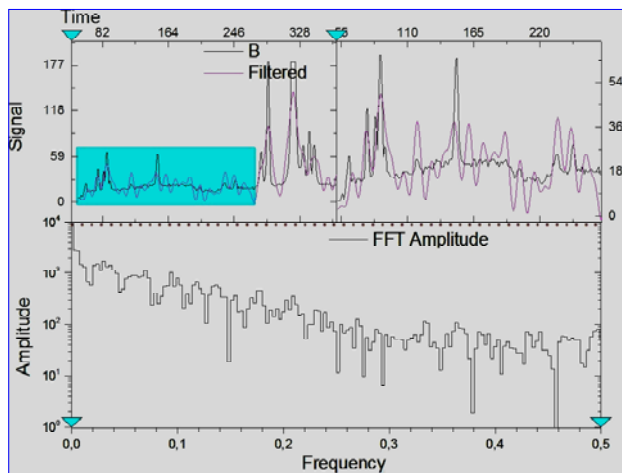


Рис. 3. Кореляція розрахованого та записаного спектів

- Свободные экситоны в кристаллах  $ZnP_2$  черной модификации / Певцов А.Б., Пермогоров С.А., Селькин А.В., Сырбу Н.Н., Уманец А.Г. // ФТП. – К., 1982. – Т.16. – №8. – С. 1399-1405.
- Оптические спектры монокристаллов  $ZnP_2$ , полученных из расплавов и газовой фазы / Соболев В.В., Козлов А.И., Маркус М.М. и др. // УФЖ. – К., 1985. – Т.30. – №1. – С. 36-40.
- Линейчатые спектры поглощения кристаллов  $ZnP_2$  / Горбань И.С., Луговский В.В., Тычина И.И., Федотовский А.В. // Письма в ЖЭТФ. – К., 1973. – Т.17. – С. 193-195.
- Schrey H. Experimental evidence for the existence of biexcitons in zinc oxide / Schrey H., Klingshirh C. // Solid State Commun. – 1978. – Vol.28. – №1. – P. 9-10.
- Gubanov V.O. First-order Raman Scattering and structure of phonon zone in  $\beta$ - $ZnP_2$  crystal / V.O. Gubanov, R.A. Poveda //

УДК 373

Л. І. Пташнік, М. М. Предиткевич

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: k\_o\_l\_y\_a7@mail.ru

### ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Стаття присвячена фаховій підготовці майбутніх вчителів трудового навчання в процесі технічного моделювання засобами проектно-технологічної діяльності. На основі теоретичного і дослідно-експериментального вивчення проблеми розроблено зміст та методику проектно-технологічної діяльності майбутнього вчителя трудового навчання на заняттях з технічного моделювання. Проаналізовані і систематизовані поняття «проект», «навчальний проект», «метод проектів», «проектна діяльність», «технічна творчість», «технічне моделювання». У дослідженні визначено критерії та показники, що дозволяють діагностувати рівень готовності студентів до означеної діяльності.

У статті на основі системного підходу обґрунтовано модель процесу підготовки майбутніх учителів трудового навчання до організації проектно-технологічної діяльності школярів. Виконане дослідження спрямоване на формування когнітивного, операційно-діяльнісного, потребнісно-мотиваційного компонентів готовності майбутніх фахівців. Визначені основні організаційно-педагогічні умови підготовки студентів до організації проектно-технологічної діяльності з учнями.

**Ключові слова:** проект, проектно-технологічна діяльність, технічна творчість, організаційно-педагогічні умови, технічна модель, технічне моделювання.

Вимоги, які висуває науково-технічний прогрес до розвитку сучасного виробництва полягають у забезпеченні його кваліфікованими кадрами, які були б мобільними, знаними, ініціативними, творчими. Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття) ставить основним стратегічним завданням розвиток людини, тобто її інтелектуальний і культурний потенціал як найвищу цінність нації. Національна доктрина розвитку освіти спрямована на створення умов для розвитку особистості й творчої самореалізації кожного громадянина України.

В умовах входження України до європейського освітнього простору, глобалізації всіх суспільних процесів зростає роль особистості в розвитку суспільства і планети загалом. В суспільстві виникає потреба у фахівцях, які б володіли творчими здібностями, були б ініціативними, технічно грамотними, тощо. Важлива роль у вирішенні цих проблем належить організації навчання і виховання в школі. Разом з тим практика свідчить, що вчитель не завжди використовує

Physical problems in material science of semiconductors. Chernivtsi, 7<sup>th</sup>-11<sup>th</sup> of September, 1999. – P. 35-36.

R. A. Poveda

Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка

### ПРИМЕНЕНИЕ ЭМПИРИЧЕСКОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО СПОСОБОВ ИССЛЕДОВАНИЙ МОЛЕКУЛЯРНЫХ СПЕКТРОВ

В работе экспериментальные результаты измерений спектров сопоставлены с синтетическими спектрами комбинационного рассеяния света в кристаллах  $\beta$ - $ZnP_2$ . Спектр в области сильного поглощения дополнен рассчитанным с помощью современного программного обеспечения. Высокочастотная участок спектра в кристаллах  $\beta$ - $ZnP_2$  обусловлена колебаниями участков спиралей из атомов P-структурных элементов решетки  $\beta$ - $ZnP_2$ , что за колебательными свойствами очень похожи бесконечным спиралям из атомов P в кристаллах  $\alpha$ - $ZnP_2$ .

**Ключевые слова:** комбинационное рассеяние света, несводимые представления, компьютерное моделирование.

R. A. Poveda

Kamenetz-Podolsk Ivan Ohienko National University

### APPLICATION OF EMPIRIC AND SYNTHETIC METHODS OF RESEARCHES OF MOLECULAR SPECTRUMS

In this paper experimental measurement results correlated spectra with synthetic spectra of Raman scattering in crystals  $\beta$ - $ZnP_2$ . Bake in strong absorption complemented calculated using modern software. The high spectral crystals  $\beta$ - $ZnP_2$  caused by vibrations of atoms areas spirals P-structural elements of the lattice  $\beta$ - $ZnP_2$ , for the vibration properties that are very similar endless spiral of P atoms in crystals  $\alpha$ - $ZnP_2$ .

**Key words:** Raman light irreducible representation, computer modelling.

Отримано: 3.11.2014

можливості навчальних занять для технічної творчості, розвитку індивідуальності учнів, їх самостійності, ініціативи. Шкільний предмет «Трудове навчання» є однією із складових галузі «Технологія», що входить до навчального плану загальноосвітніх навчальних закладів.

Для успішної реалізації програм з трудового навчання вчитель, відповідно, повинен мати високий рівень спеціальної фахової та методичної підготовки, постійно удосконалювати свою майстерність, бути творчою особистістю. Удосконалення підготовки вчителя розглядається сьогодні як невід'ємна складова системи освіти загалом. На жаль, у підготовці вчителів трудового навчання є ще багато незрозумітих питань, а в розробках її теоретичних основ є ще чимало невирішених проблем, зокрема, вихованню та розвитку творчої особистості в процесі проектно-технологічної діяльності відводиться замало уваги.

Питання добору та змісту проектних завдань, а також методики виконання творчих проектів стали об'єктом ви-

вчення у вітчизняній і зарубіжній педагогічній літературі. Історіографію методу проектів простежуємо у працях Д. Дьобі, У. Кіппатрика, Е. Коллінгса, Н. Крупської, С. Шацького та ін. У вітчизняних періодичних виданнях друкувалися публікації О. Авраменка, В. Бербея, А. Вдовиченка, А. Касперського, О. Коберника, М. Пелагейченка, В. Сидоренка, А. Терещука, Л. Хоменко, С. Яшука, які розкривають зміст і значення проектно-технологічної діяльності в навчальному процесі учнів, теоретичні основи підготовки вчителя трудового навчання до організації цього процесу, але практичній підготовці вчителя трудового навчання з використанням технічного моделювання майже не торкались. Водночас у цих працях зазначається, що проектно-технологічна діяльність учнів дає змогу найбільш повно врахувати здібності, потреби, освітні нахили учнів, їхні наміри і майбутні професійні інтереси.

Вчитель трудового навчання повинен бути підготовлений до занять з учнями з технічного моделювання, володіти вмінням проводити гурткову роботу, здійснювати керівництво позакласною роботою з техніки, розвивати технічне мислення і конструкторські здібності особистості, готувати їх до вибору професії.

Суттєвою причиною не сформованості необхідних знань і вмінь у студентів є недостатнє вивчення даної проблеми в педагогічній науці, зокрема, відсутні дослідження що стосуються організації занять з технічного моделювання в процесі проектно-технологічної діяльності.

Отже, нам необхідно: 1) підвищити вимоги до рівня фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання, викликаних змінами соціально-економічних умов в Україні; 2) розробити науково-методичний супровід процесу цілеспрямованого формування фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання з технічного моделювання.

Реалізація передбачає розв'язання таких завдань:

1. На основі аналізу педагогічних теорій і практики обґрунтувати роль та місце проектно-технологічної діяльності в фаховій підготовці майбутніх учителів трудового навчання.

2. Розробити і теоретично обґрунтувати модель методичної системи проектно-технологічної діяльності майбутніх учителів трудового навчання.

3. Розробити комплекс дидактичних засобів для забезпечення проектно-технологічної діяльності студентів у процесі технічного моделювання.

Дані завданням спонукають до дослідження особливостей практичної діяльності та фахової підготовки майбутнього вчителя трудового навчання, визначення та уточнення понятійно-методологічного апарату, дослідження теоретико-змістового аспекту практичної підготовки, розкриття змісту та функцій практичної компоненти освіти в вищих педагогічних навчальних закладах.

Провідним напрямом реалізації нового змісту трудового навчання, як підкреслено в Державному стандарті освітньої галузі «Технологія», є проектно-технологічна діяльність, яка інтегрує всі види сучасної діяльності людини.

Стратегію сучасної педагогічної освіти складають суб'єктивний розвиток та саморозвиток особистості вчителя, здатного не тільки обслуговувати педагогічні і соціальні технології, але й здійснювати інноваційні процеси творчості в широкому розумінні.

Процес технічної творчості здійснюється суб'єктом шляхом дії на об'єкт з метою отримання очікуваного принципово нового корисного результату – матеріалізованого продукту творчості. Цей процес втілює інтелектуально-практичну діяльність людини, що полягає в такій корекції понять і образів технічних об'єктів і процесів, включених у проблему, яка в результаті дає принципово нові рішення.

Результатом технічної творчості є створення принципово нових об'єктів техніки і способів її застосування.

Під технічною творчістю розуміють цілеспрямовану діяльність людини, яка завершується створенням чогось нового з метою удосконалення знарядь праці, технологічних процесів, планування праці, конструкції виробів, тощо – нового, яке має суспільну цінність.

Технічну творчість студентів слід розуміти з різних точок зору – педагогічної, психологічної і інженерної. З педагогічної –

це не тільки вид діяльності, спрямований на ознайомлення з різноманітним світом техніки, розвитком здібностей, але як і один із способів виховання і політехнічної освіти. Психологи включають в процес управління творчою діяльністю методи правильної діагностики творчих здібностей, що допомагають визначити, в якому виді діяльності і за яких умов можливе найбільше проявлення творчих здібностей. В процесі експериментальної роботи було з'ясовано, що технічна підготовка майбутнього вчителя трудового навчання знаходиться в інженерній діяльності. Інженерна діяльність вчителя праці полягає в освоєнні навчально-матеріальної бази політехнічного навчання (приладів, інструментів, пристосувань тощо), здійсненні розрахунково-графічної діяльності (виконання і застосування схем, ескізів, графіків, креслень і т. п.), ручній та механізованій обробці різних матеріалів, складанні із них виробів та їх налагодженні, конструюванні і моделюванні, проведенні техніко-економічного оцінювання результатів діяльності учнів.

Творча діяльність може здійснюватися над різним матеріалом або змістом як об'єктом творчості: 1) образним, 2) символічним, 3) семантичним, або словесним.

Організуючи навчально-виховний процес, ми використовували середовищно-зорієнтований підхід, що дає змогу студентів займатися самовдосконаленням, в результаті чого підвищується інтелектуальна ініціатива, мотивація діяльності, самостійність в процесі виконання завдань.

Обираючи проектні завдання для студентів, ми враховували дидактичні принципи, специфічні для трудової діяльності в навчальних майстернях: політехнічна, профорієнтаційна і виховна спрямованість, поєднання навчання з продуктивною працею, формування творчого ставлення до праці, науковість та ін.

Психологічна структура проектно-технологічної діяльності являє собою взаємозв'язок внутрішніх і зовнішніх умов на основі психологічних механізмів інтеріоризації (засвоєння способів перетворення) і екстеріоризації (продовження зовнішніх дій).

Результатом проектно-технологічної діяльності є визначений виріб, продукт (послуга) і розвиток особистості студента, а також і розвиток його творчого потенціалу, успішна адаптація до професійної діяльності і сучасних соціально-економічних умов життя.

Як зазначалось вище, успішність та ефективність проектування забезпечується за умови правильної та послідовної, організаційно-спланованої роботи викладача та студента. За основу розробки змісту основних етапів виконання проекту ми використовували методику Г.С. Альтшуллера, який запропонував алгоритм розв'язку творчих задач, що складається з таких етапів:

1. Організаційно-підготовчий етап, який включає аналіз існуючого стану, визначені потреби в удосконаленні, банк ідей і пропозицій, визначення межі, відповідно за наших умов, відпрацювання концепції проекту, розробку варіантів, виконання проекту, експертизу варіантів, вибір базового варіанта, детальне виконання базового варіанту проекту, макетування.

2. Технологічний етап, що складається з технології виготовлення, створення дослідного зразка моделі, випробування дослідного зразка, внесення уточнень у проект, виготовлення дослідної партії, аналізу експлуатації виробу, внесення правок в конструкцію і технологію, бізнес-плану, модернізації, прогнозування.

3. Заключний етап, що включає в себе конкурс проектів.

Технічна задача є така стадія розробки проблеми, коли вже відомо, яким має бути продукт творчості і які початкові дані є в наявності у винахідника. В технічній задачі невідомими є способи її розв'язку. Зміст творчої дії полягає у пошуку способу розв'язку технічної задачі.

Підсумовуючи, ми можемо говорити, що розв'язання технічної задачі складається із таких елементів:

*потреба* → *мотив* → *мета* → *задачі* → *дії* →  
→ *операції* → *результат*

Під задачею розуміємо ситуацію, що містить протиріччя між даними та вимогою і вказівкою на його усунення.

Технічні задачі побудовані на технічному матеріалі і вимагають для свого розв'язку застосування технічних знань і вмій, знань з основ наук, а також роздумів.

Задачі можуть бути використані на всіх етапах заняття. Це залежить від мети заняття та підготовки студента (глибини і міцності знань, рівня розвитку, ступеня активності і т.п.). На заняттях з технічного моделювання задачі рідко виступають як самостійний об'єкт навчальної діяльності. Вони частіше за все включаються у програмний матеріал, розширюють його дидактичні функції. Збагачений за допомогою задач навчальний матеріал стає не тільки об'єктом пізнання і дії, але й засобом стимулювання розумової діяльності, активізації мислення і розвитку творчості особистості.

Отже, студенти повинні мати сформовані навички з обробки матеріалів, здійснювати самоконтроль і самооцінку власної діяльності, які належать до психофізіологічних властивостей людини і виявляються в здатності самостійно стежити за власними діями, зіставляти їх з вимогами певних норм до виробу, що виготовляється.

Враховуючи основні етапи проектно-технологічної діяльності студентів (сприйняття явища, набуття знань, умій і навичок, їх закріплення та застосування на практиці) та дидактичних завдань, які вирішуються на кожному з цих етапів, ми розробили модель методичної системи проектно-технологічної діяльності в процесі технічного моделювання майбутніми учителями трудового навчання (рис. 1) і впровадили її в практику викладання у педагогічному вищому навчальному закладі.

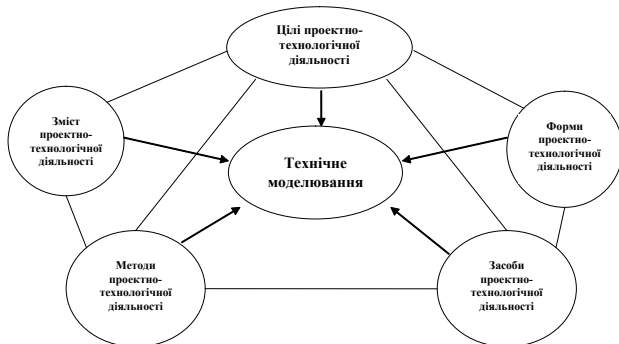


Рис. 1. Модель методичної системи проектно-технологічної діяльності в процесі технічного моделювання майбутніх учителів трудового навчання

Сучасний стан науково педагогічної практики щодо формування в майбутніх вчителів трудового навчання фахової компетентності з основа технічного моделювання засвідчив низку суперечностей, основна з яких закладена в методиці організації занять студентів з технічного моделювання в навчальних майстернях.

Основне призначення практикуму з технічного моделювання і конструювання – сформувати у студентів певний рівень проектно-технологічних умій з технічної творчості, які складаються з конструктивно-технічних, організаційно-технологічних і операційно-контрольних.

До конструктивно-технічних умій ставляться вимоги визначати призначення проектного виробу, створювати образ майбутнього виробу, проектувати, розробляти робочі креслення, що тісно пов'язані з рівнем розвинутої уяви студента.

До організаційно-технічних – підібрати матеріали, інструменти, визначити спосіб обробки матеріалів, намітити технологію і послідовність виготовлення виробу, проводити необхідні розрахунки, що пов'язано із знаннями студента з вивчених дисциплін з циклу професійної науково-предметної підготовки.

До операційно-контрольних відносимо уміння виконувати операції з обробки матеріалів, збирати і налагоджувати готовий виріб, здійснювати контроль за правильністю виконання технологічних операцій в процесі практичної діяльності.

Всі ці уміння мають бути об'єднані творчими уміннями, які обумовлюються багатьма суб'єктивними чинниками: ставленням студента до справи, його інтелектуальною ініціативою, мотивами, здібністю до евристичного пошуку, а

також глибиною знань і умій, сформованих в умовах проблемного навчання.

Вченими психологами доведено, що необхідною передумовою успішного формування знань і умій студента є його психологічний стан, який спонукає до успішності в навчанні.

До психологічного стану відносимо зацікавленість студентів до майбутньої діяльності, готовність зайнятися нею, мотиви, які спонукають студента до діяльності, потреба в інтелектуальній діяльності, яка б визначила рівень самостійності у процесі моделювання і конструювання різних проектів.

Процес навчання студентів здійснювався з використанням розроблених нами дидактичних засобів і дотриманням системи вимог, які задовольняли такі умови:

- вироби, що виготовляються повинні мати суспільно корисну цінність і сприяють формуванню в студентів технічних умій з моделювання і виготовлення об'єкту у такому порядку: проектування, виготовлення і налагодження об'єкту праці (завдання технологічного характеру);

- зміст задач має забезпечувати інтелектуальну активність студентів, і включати наступне: проектування за задумом, нестереотипні за змістом технічні завдання, завдання, що допускають декілька способів розв'язування, завдання з наявністю творчих елементів;

- завдання розраховані на початковий рівень умій і знань студентів мають містити найширшу інформацію щодо охоплення певної кількості пізнавальних чинників, завдання на просторове уявлення технічних, статичних і динамічних об'єктів;

- задачі, які допомагають усвідомити професійну значущість сформованих умій і знань: створення виробів для побуту; завдання на конструювання технічних пристроїв з яскраво вираженою функцією (прості вироби домашнього вжитку, дитячі іграшки, меблі прості за конструкцією та інші); завдання, що передбачають формування у студентів педагогічних умій з навчання школярів виготовленню виробів, запропонованих програмою.

Складність завдання мала об'єктивний характер і обумовлювалась ступенем алгоритмізації прийомів виконання окремих операцій або всього завдання загалом, кількістю елементів, що склали функціональну частину, а також технологічністю виробу, тобто можливістю виконання його в даних конкретних умовах.

Дослідженням доведено, що ефективність процесу підготовки вчителя з технічного моделювання забезпечується системою проектно-технологічної діяльності, що сприяє підвищенню якості підготовки вчителів загалом; комплексною організацією процесу навчання, що складається з навчально-пізнавальної та самостійної практичної діяльності; взаємозв'язком теорії з практикою, змістом, формами та методами навчання, спрямованими на підготовку вчителя трудового навчання, до розвитку здібностей учнів у процесі технічного моделювання засобами проектно-технологічної діяльності.

Проблема якості підготовки фахівців, зокрема педагогічних кадрів, завжди була актуальною, а в період переходу до ринкових відносин стала вкрай гострою в силу того що знизилася мотивація до оволодіння педагогічними професіями.

#### Список використаних джерел:

1. Атутов П.Р. Політехнічний принцип у навчанні школярів / П.Р. Атутов. – К. : Рад. школа, 1982. – 176 с.
2. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках трудового навчання: теорія і методика / за заг. ред. О.М. Коберника. – К. : Наук. світ, 2003. – 172 с.
3. Сидоренко В.К. Проектно-технологічний підхід як основа оновлення змісту трудового навчання школярів / В.К. Сидоренко // Трудова підготовка в закладах освіти, 2004. – №1. – С. 2-4.
4. Техническое творчество учащихся : учебное пособие для студентов и учащихся педучилищ по индустриально-педагогической спец. / Ю.С. Столяров, Д.М. Комский, В.Г. Гетте и др. ; под ред. Ю.С. Столярова, Д.М. Комского. – М. : Просвещение, 1989. – 223 с.

Л. И. Пташник, М. М. Предиткевич

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Статья посвящена актуальной теме подготовки будущих учителей к организации проектно-технологической деятельности в процессе технического моделирования. На основе теоретического и опытно-экспериментального изучения проблемы разработано содержание деятельности учителя трудового обучения в процессе организации проектно-технологической деятельности учеников с использованием технического моделирования. Проанализированы и систематизированы понятия «проект», «учебный проект», «метод проектов», «проектно-технологическая деятельность», «техническое творчество», «техническое моделирование». В исследовании определены критерии и показатели, которые позволяют диагностировать уровень готовности студентов к вышеуказанной деятельности.

В статье раскрыт системный подход к подготовке будущих учителей трудового обучения к организации проектно-технологической деятельности учеников на основе технического моделирования. Обоснована модель процесса подготовки будущих учителей трудового обучения к организации проектно-технологической деятельности учеников в процессе технического моделирования. Выполненное исследование направлено на формирование когнитивного, операционно-деятельностного, потребностно-мотивационного компонентов готовности будущих специалистов. Определены основные организационно-педагогические условия подготовки студентов к организации проектно-технологической деятельности с учениками.

**Ключевые слова:** проект, проектно-технологическая деятельность, техническое творчество, организационно-педагогические условия, техническая модель, техническое моделирование.

L. I. Ptashnik, M. M. Predytkevych

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

### FORMATION OF TECHNOLOGY PROJECT IN PREPARING THE FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROFILE WITH TECHNICAL MODELLING

This paper is devoted to professional training of future teachers of labor training in the technical design simulation tools and technology activities. Based on the theoretical and experimental study of experimental problems developed content and methods of design and technology of the future labor training teacher in the classroom for technical modelling. Analyzed and systematized the concept of «project», «educational project», «project method», «project activity», «technical work», «technical modelling». In a study of the criteria and indicators to diagnose readiness of students to the designated activity.

On the basis of a systematic approach grounded model of the future labour teachers training in the organization of production engineering students. This study aimed at fostering cognitive, operational and active, necessity and motivational components of future professionals. The basic organizational and pedagogical conditions of preparation of students to design and technology activities with students.

**Key words:** design, design and technological activities, technical creativity, organizational and pedagogical conditions, technical model, the technical design.

Отримано: 2.11.2014

УДК378.016:53

О. О. Смутко

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: Smutko09@mail.ru

### ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ПІДГОТОВЦІ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ АГРОТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Стаття присвячена дослідженню окремих аспектів технології формування предметних компетентностей в експериментальній підготовці з фізики майбутнього фахівця агропромислового виробництва. Розглянуто вплив навчального фізичного експерименту на підвищення рівня знань студентів. Виділено основні критерії експериментальної складової предметних компетентностей. Це дасть змогу, вже в навчальних аудиторіях набувати всіх видів компетентностей, а також залучення студентів до вирішення проблем, максимально наближених до майбутньої діяльності. Саме навчальний фізичний експеримент сприяє розвитку активності і самостійності студентів, забезпечує формування необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стануть спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

**Ключові слова:** предметна компетентність, навчальний фізичний експеримент, дослідження, формування рівня знань, об'єкт дослідження.

**Постановка проблеми.** Нормативними документами про освіту визначено, що одним з пріоритетних завдань сучасної української освіти є підготовка випускника навчального закладу до майбутнього життя, формування у нього готовності до розв'язання соціальних, професійних, громадянських та життєвих проблем. Окрім цього, наказом МОН України №371 від 05.05.2008 р. проголошується, що новими показниками якості освіти на сьогодні визнано – компетентності, які передбачають оволодіння студентами вміннями використовувати набути знання у практичній діяльності, швидко орієнтуватися в інформаційному просторі, а також розв'язувати нестандартні, побутові та професійні проблеми. Забезпечити формування та розвиток усіх видів компетентностей студентів (у тому числі й предметних) повинні викладачі засобами навчальних дисциплін. Зокрема, під час навчання фізики – сформувати в студентів предметні компетентності, які дозволять застосовувати сукупність знань, умінь, навичок із певної галузі відповідно до життєвої ситуації. На відміну від традиційного завдання оволодіння знаннями, це здатність діяти на основі отриманих знань і умінь.

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз науково-методичної літератури дозволив встановити, що проблема формування та розвитку компетентностей студентів ґрунтовно досліджена: на рівні загальних положень впровадження засад

компетентнісної освіти у навчальний процес (І. Бех, С. Гончаренко, В. Краєвський, І. Зимня, Е. Зеєр, А. Кух, О. Овчарук, О. Пометун, І. Родигіна, О. Хуторський, С. Шишов та ін.); на рівні організації навчально-виховного процесу у вищій і середній школі (К. Баханов, Ю. Галатюк, І. Язюн, О. Іваницький, О. Пінчук, Г. Селевко, М. Степаненко, В. Шарко та ін.); на рівні формування та розвитку ключових компетентностей (Н. Бібік, К. Крутій, О. Лебедев, В. Мендерецький, Л. Петухова, О. Хуторський та ін.), фізичної компетентності (П. Атаманчук, Л. Благодаренко, С. Величко, В. Заболотний, М. Мартинюк, М. Садовий, В. Шарко, М. Шут та ін.). Враховуючи внесок вчених у дослідженні проблеми розвитку компетентнісної освіти в Україні, необхідно відзначити, що формуванню предметної компетентності студентів агротехнічного профілю на заняттях з фізики приділено недостатньо уваги, про що свідчить аналіз науково-методичної літератури і програми в підготовці випускників навчального закладу.

**Постановка завдання.** Для кращого розвитку пізнавальної активності, студентів агропромислового виробництва, слід залучати до виконання навчального фізичного експерименту. Він підводить їх до розуміння сучасних фізичних методів дослідження, виробляє у них практичні вміння і навички, тобто формує компетентності (у тому числі і предметні). Здійснювати формування і розвиток предметної



Л. И. Пташник, М. М. Предиткевич

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Статья посвящена актуальной теме подготовки будущих учителей к организации проектно-технологической деятельности в процессе технического моделирования. На основе теоретического и опытно-экспериментального изучения проблемы разработано содержание деятельности учителя трудового обучения в процессе организации проектно-технологической деятельности учеников с использованием технического моделирования. Проанализированы и систематизированы понятия «проект», «учебный проект», «метод проектов», «проектно-технологическая деятельность», «техническое творчество», «техническое моделирование». В исследовании определены критерии и показатели, которые позволяют диагностировать уровень готовности студентов к вышеуказанной деятельности.

В статье раскрыт системный подход к подготовке будущих учителей трудового обучения к организации проектно-технологической деятельности учеников на основе технического моделирования. Обоснована модель процесса подготовки будущих учителей трудового обучения к организации проектно-технологической деятельности учеников в процессе технического моделирования. Выполненное исследование направлено на формирование когнитивного, операционно-деятельностного, потребностно-мотивационного компонентов готовности будущих специалистов. Определены основные организационно-педагогические условия подготовки студентов к организации проектно-технологической деятельности с учениками.

**Ключевые слова:** проект, проектно-технологическая деятельность, техническое творчество, организационно-педагогические условия, техническая модель, техническое моделирование.

L. I. Ptashnik, M. M. Predytkevych

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

### FORMATION OF TECHNOLOGY PROJECT IN PREPARING THE FUTURE TEACHERS OF PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROFILE WITH TECHNICAL MODELLING

This paper is devoted to professional training of future teachers of labor training in the technical design simulation tools and technology activities. Based on the theoretical and experimental study of experimental problems developed content and methods of design and technology of the future labor training teacher in the classroom for technical modelling. Analyzed and systematized the concept of «project», «educational project», «project method», «project activity», «technical work», «technical modelling». In a study of the criteria and indicators to diagnose readiness of students to the designated activity.

On the basis of a systematic approach grounded model of the future labour teachers training in the organization of production engineering students. This study aimed at fostering cognitive, operational and active, necessity and motivational components of future professionals. The basic organizational and pedagogical conditions of preparation of students to design and technology activities with students.

**Key words:** design, design and technological activities, technical creativity, organizational and pedagogical conditions, technical model, the technical design.

Отримано: 2.11.2014

УДК378.016:53

О. О. Смутко

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: Smutko09@mail.ru

### ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ПІДГОТОВЦІ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ АГРОТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Стаття присвячена дослідженню окремих аспектів технології формування предметних компетентностей в експериментальній підготовці з фізики майбутнього фахівця агропромислового виробництва. Розглянуто вплив навчального фізичного експерименту на підвищення рівня знань студентів. Виділено основні критерії експериментальної складової предметних компетентностей. Це дасть змогу, вже в навчальних аудиторіях набувати всіх видів компетентностей, а також залучення студентів до вирішення проблем, максимально наближених до майбутньої діяльності. Саме навчальний фізичний експеримент сприяє розвитку активності і самостійності студентів, забезпечує формування необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стануть спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

**Ключові слова:** предметна компетентність, навчальний фізичний експеримент, дослідження, формування рівня знань, об'єкт дослідження.

**Постановка проблеми.** Нормативними документами про освіту визначено, що одним з пріоритетних завдань сучасної української освіти є підготовка випускника навчального закладу до майбутнього життя, формування у нього готовності до розв'язання соціальних, професійних, громадянських та життєвих проблем. Окрім цього, наказом МОН України №371 від 05.05.2008 р. проголошується, що новими показниками якості освіти на сьогодні визнано – компетентності, які передбачають оволодіння студентами вміннями використовувати набути знання у практичній діяльності, швидко орієнтуватися в інформаційному просторі, а також розв'язувати нестандартні, побутові та професійні проблеми. Забезпечити формування та розвиток усіх видів компетентностей студентів (у тому числі й предметних) повинні викладачі засобами навчальних дисциплін. Зокрема, під час навчання фізики – сформувати в студентів предметні компетентності, які дозволять застосовувати сукупність знань, умінь, навичок із певної галузі відповідно до життєвої ситуації. На відміну від традиційного завдання оволодіння знаннями, це здатність діяти на основі отриманих знань і умінь.

**Аналіз актуальних досліджень.** Аналіз науково-методичної літератури дозволив встановити, що проблема формування та розвитку компетентностей студентів ґрунтовно досліджена: на рівні загальних положень впровадження засад

компетентнісної освіти у навчальний процес (І. Бех, С. Гончаренко, В. Краєвський, І. Зимня, Е. Зеєр, А. Кух, О. Овчарук, О. Пометун, І. Родигіна, О. Хуторський, С. Шишов та ін.); на рівні організації навчально-виховного процесу у вищій і середній школі (К. Баханов, Ю. Галатюк, І. Язюк, О. Іваницький, О. Пінчук, Г. Селевко, М. Степаненко, В. Шарко та ін.); на рівні формування та розвитку ключових компетентностей (Н. Бібік, К. Крутій, О. Лебедев, В. Мендерецький, Л. Петухова, О. Хуторський та ін.), фізичної компетентності (П. Атаманчук, Л. Благодаренко, С. Величко, В. Заболотний, М. Мартинюк, М. Садовий, В. Шарко, М. Шут та ін.). Враховуючи внесок вчених у дослідженні проблеми розвитку компетентнісної освіти в Україні, необхідно відзначити, що формуванню предметної компетентності студентів агротехнічного профілю на заняттях з фізики приділено недостатньо уваги, про що свідчить аналіз науково-методичної літератури і програми в підготовці випускників навчального закладу.

**Постановка завдання.** Для кращого розвитку пізнавальної активності, студентів агропромислового виробництва, слід залучати до виконання навчального фізичного експерименту. Він підводить їх до розуміння сучасних фізичних методів дослідження, виробляє у них практичні вміння і навички, тобто формує компетентності (у тому числі і предметні). Здійснювати формування і розвиток предметної

компетентності студентів викладач може не тільки на теоретичних заняттях, а й на лабораторно-практичних [1].

**Мета статті.** Проаналізувати вплив навчального фізичного експерименту на формування предметних компетентностей студентів агротехнічного профілю, адже саме їх проведення дає студентам можливість ознайомитися з методами наукового дослідження явищ природи і техніки, проведенням спостережень і вимірювань, необхідними для них приборами і технічними пристроями. Також їх виконання допомагає навчити майбутніх фахівців творчо підходити до рішення будь-якої практичної задачі з аналізом конкретних умов.

**Виклад основного матеріалу.** Компетентність у навчанні, частіше за все, визначають через усталені поняття: «здатність до...», «комплекс умінь», «готовність до...», «спроможність». Спільним у різних тлумаченнях «компетентності у навчанні» є акцентування на формуванні і розвитку в студентів здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в певній сфері [4]. Іншими словами, під «компетентністю» найчастіше розуміють інтегральну якість особистості, яка виявляється у готовності самостійно та успішно діяти на підставі здобутих протягом навчання і соціалізації знань і досвіду. Компетентність є особистісним потенціалом, який можна виявити тільки в діяльності. Слід підкреслити, що на відміну від таких часткових результатів освіти, як знання, уміння та опановані способи діяльності, компетентність – це інтегруючий результат освіти. Засвоєння студентом знань, формування умінь, накопичення досвіду різних видів діяльності відбувається у навчальних ситуаціях, які створені та неодноразово (з невеликими змінами) реалізовані викладачем у навчальному процесі для закріплення та перевірки знань і умінь. Компетентність студента виявляється поза цими стандартними ситуаціями і фіксується як прояв творчої ініціативи, побудова оригінального алгоритму дій або удосконалення раніше відомого, виникнення нових ідей тощо. Отже, компетентність – це надситуативний результат освіти, який дозволяє особистості успішно діяти у нестандартних ситуаціях, використовуючи знання та досвід діяльності отриманих протягом навчання.

Ефективним засобом формування предметної компетентності студентів у процесі навчання фізики є навчальний фізичний експеримент. Він є однією з найважливіших ділянок у системі оволодіння матеріалом фізики, який може бути використаний на різних етапах вивчення матеріалу та з різною дидактичною метою. Під час його проведення відсутня регламентація навчальної діяльності, дається великий простір для прояву ініціативи і винахідливості. Завдяки цьому студенти виконують великий обсяг роботи, велику кількість тренувальних дій. Заняття такого характеру ефективніше, ніж урок чи лекція, адже воно сприяє формуванню самостійності як якості особистості:

- планування своєї роботи,
- усвідомлено прагнути до мети,
- ефективніше займатись самоконтролем.

У професійному навчанні фізичний експеримент займає проміжне положення між теоретичним і виробничим навчанням і служить одним з найважливіших засобів здійснення теорії і практики. При цьому з одного боку, досягається закріплення й удосконалювання знань студентів, з іншого боку – у них формуються предметні компетентності, професійні уміння, що потім застосовуються у процесі виробничого навчання. Основна ціль фізичного експерименту – реалізація умінь, навичок, переконань з використанням приладів, інструментів і інших технічних засобів, тобто це вивчення різних явищ за допомогою спеціального устаткування яке обирається самостійно, керуючись здобутими знаннями [3]. Студенти опановують систему засобів і методів дослідження експериментального та практичного, розширення можливостей використання теоретичних знань для розв'язку практичних задач. При виконанні дослідів, дії студентів піддаються меншій регламентації. Вони, виконуючи їх, звертаються до підручників, довідкової літератури, формують загальні вміння роботи з визначених розділів навчальної програми, вміння роботи з приладами, відпрацьовують алгоритм дій.

Дуже важливо, що студенти, одержуючи завдання, учаться планувати свою діяльність на визначений період, здійснювати самоконтроль.

Проведення фізичного експерименту під час навчання студентів виступає немовби репетицією тієї складної роботи, яку будуть виконувати молоді спеціалісти на виробництві, в сільському господарстві чи в іншій галузі народного господарства після закінчення вузу [2].

Отже, експериментальна складова предметної компетентності, забезпечується розвитком в студентів узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів). Тому критерії експериментальної складової предметної компетентності майбутнього фахівця агротехнічного профілю виглядають наступним чином:

- організовувати демонстраційний експеримент;
- виконувати фронтальні лабораторні роботи;
- проводити роботи фізичного практикуму;
- здійснювати домашні спостереження і досліди;
- вміти проводити експериментальні задачі.

Проводячи заняття з постановкою навчального фізичного експерименту, викладач допомагає студентам, здійснює контроль за роботою, та виправляє їх. А це, в свою чергу, сприяє формуванню предметної компетентності, дозволяє поглибити та систематизувати знання про раніше вивчені фізичні явища.

**Висновки.** Проблема формування і розвитку предметних компетентностей студентів є актуальною і посідає досить важливе місце у методиці навчання фізики. Предметні компетентності формуються і розвиваються засобами навчальних дисциплін, в тому числі і засобами фізики. Їх склад і зміст визначаються видами діяльності, до виконання яких залучаються студенти під час вивчення предмету.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі: підручник / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 420 с.
2. Єрмакова Н.О. Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з фізики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика). – Херсон, 2005.
3. Батышев С.Я. Профессиональная педагогика: учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям / С.Я. Батышев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. – 904 с.
4. Компетентність у навчанні. Компетенції [Текст] // Енциклопедія освіти / В.Г. Кремень (голов. ред.). – К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 408-409.
5. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 12 декабря [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>

**О. А. Смутко**

*Каме́нець-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенка*

#### **ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ПО ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Статья посвящена исследованию отдельных аспектов технологии формирования предметных компетентностей в экспериментальной подготовке из физики будущего специалиста агропромышленного производства. Рассмотрено влияние учебного физического эксперимента на повышение уровня знаний студентов. Выделены основные критерии экспериментальной составляющей предметных компетентностей. Это даст возможность, уже в учебных аудиториях приобретать все виды компетентностей, а также привлечение студентов к решению проблем, максимально приближенных к будущей деятельности. Именно учебный физический эксперимент содействует

развитию активности и самостоятельности студентов, обеспечивает формирование необходимых практических умений, исследовательских навыков и личного опыта экспериментальной деятельности, благодаря которым они становятся самостоятельными в пределах приобретенных знаний решать познавательные задания средствами физического эксперимента.

**Ключевые слова:** предметная компетентность, учебный физический эксперимент, исследование, формирование уровня знаний, объект исследования.

**O. O. Smutko**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **FORMING SUBJECT COMPETENCES IN EXPERIMENTAL PREPARATION ON PHYSICS OF STUDENTS OF AGROTECHNICAL TYPE**

The article is devoted research of separate aspects of forming technology subject competences in experimental prepara-

tion from physics of future specialist of agroindustrial production. Influence of educational physical experiment is considered on the increase of level of knowledge's of students. The basic criteria of experimental constituent of subject competence are selected. It will enable, already in educational audiences to acquire all of types of competence, and also bringing in of students to the decision of problems, maximally close to future activity. Exactly an educational physical experiment assists development of activity and independence of students, provides forming of necessary practical abilities, research skills and personality experience of experimental activity, due to which they become well-off within the limits of the purchased knowledge's to decide cognitive tasks facilities of physical experiment.

**Key words:** competence, educational physical experiment, research, forming of level of knowledge's, research object.

*Отримано: 19.10.2014*

УДК 53

**О. В. Сондак**

*Рівненський базовий медичний коледж  
e-mail: sondak.elena@mail.ru*

### **ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ У СТУДЕНТІВ ВНЗ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ ЗАСОБАМИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ**

У статті на основі теоретичного аналізу науково-педагогічних джерел компетентісно орієнтованого навчання і вивчення сучасного стану використання засобів індивідуалізації навчання виявлено форми і методи навчання, які сприяють формуванню предметної компетентності студентів з фізики у вищих навчальних закладах, і створюють можливість реалізувати розвиваючий потенціал засобів індивідуалізації. Розроблено структуру та змістовне наповнення системи предметних компетентностей з фізики студентів ВНЗ, обґрунтовано науково-методичні основи формування предметних компетентностей з урахуванням основних засад індивідуалізації навчання. Доведена дидактична ефективність компетентісного підходу навчання фізики засобами індивідуалізації, яка побудована на врахуванні індивідуальних особливостей студентів. У статті розглянуто шляхи формування предметних компетентностей студентів в організації процесу індивідуалізації.

**Ключові слова:** індивідуалізація, предметна компетентність, компетентісний підхід, фізика, компетентність, само-свідомість.

Мета роботи – показати можливості індивідуалізації навчання у формуванні предметної компетентності студентів; описати модель дидактичної системи послідовного, неперервного формування предметних компетентностей студентів у процесі навчання фізики, яка базується на новій ідеології індивідуалізації навчання: важлива не наявність у індивіда внутрішньої організації до чогось, а можливість використання того, що має.

Аналіз психолого-педагогічних джерел засвідчив, що проблемі компетентісного підходу та його впровадженню в освітній процес присвячені роботи таких дослідників, як П.С. Атаманчук, А.М. Кух, С.П. Величко, В.І. Луговий, Н.В. Кузьміна, А.К. Маркова, М.С. Розов, О.Я. Савченко, В.І. Нечет, В.Д. Сиротюк, А.Ф. Заболотний, О.І. Іваницький, Ю.А. Пасічник, В.Д. Шарко.

Знання й компетентність стали найбільш цінним товаром, серед яких важливе місце посіли фізичні знання. У статті на основі аналізу особливостей реформування вищої освіти в рамках багаторівневої системи підготовки розглядається приклад розвитку предметної компетентності студентів ВНЗ. Вказана компетентність є базовою для професійної підготовки студентів у вищих навчальних закладах. Важливу роль у цьому процесі відіграють фундаментальні дисципліни, зокрема, фізика. Метою даної статті є аналіз можливостей застосування компетентісного підходу у ВНЗ. Фізика потрібна людям багатьох професій, знання і компетентності, отримані на заняттях, можна буде використати в майбутньому. Тому важливим стає формування предметних компетентностей – навичок вирішення проблем і прийняття рішень, навичок роботи з інформацією – її пошуку, аналізу та обробки, навичок комунікації та співпраці тощо.

Предметні компетентності з фізики можуть бути визначені як здатність людини: визначати та розпізнавати фізичні поняття й ідеї; проводити досліди й експерименти з фізичними явищами та процесами; розв'язувати теоретичні та прикладні проблеми, пов'язані з реальними ситуаціями в світі; пояснювати фізичні явища, використовуючи специфічну мову й терміни, шляхом моделювання, виведення; переносити й інтегрувати знання та методи з фізики й застосовувати їх в інших науках і технологіях [6].

Терміном «компетентність» означено: продемонстровану здатність особи застосовувати знання, навички, особисті здібності та досвід у щоденних та змінних робочих і навчальних ситуаціях, а також у особистому розвитку; інтегрований результат індивідуальної навчальної діяльності студентів, який формується на основі оволодіння ними змістовими, процесуальними і мотиваційними компонентами, його рівень виявляється в процесі оцінювання; готовність суб'єкта ефективно застосовувати внутрішні і зовнішні ресурси для постановки і досягнення мети діяльності.

Предметні компетентності забезпечуються засобами одного предмета, їх зміст і структура чітко відповідають певним елементам навчального змісту. Предметні компетентності студентів визначаються на основі вимог до навчальних досягнень, які сформульовано в програмах з фізики для вищих навчальних закладів.

Найважливішим наслідком застосування індивідуалізації є вирішення одного з основних завдань дидактики фізики реалізація індивідуального підходу до формування предметних компетентностей студентів у процесі навчання фізики. Індивідуалізація в цьому аспекті визначається не тільки широким колом доступної інформації з фізики та наочних моделей, але й більш детальним підходом до контролю.

Компетентісний підхід робить акцент на застосування знань і умінь у життєвих ситуаціях і передбачає постановку і реалізацію діяльнісних цілей, серед яких – вміння оцінювати свою діяльність і її результати. Для формування предметних компетентностей необхідна спеціальна організація навчального процесу. Важливо також враховувати вікові та індивідуальні особливості розвитку студентів. Підібрані, з урахуванням віку і здібностей, задачі викликають інтерес і є гарним стимулом для мотивації вивчення фізики, підвищують рівень результатів. Дослідження процесу формування предметних компетентностей студентів вищих навчальних закладів хоч і є актуальним, проте мало вивченим. Мета навчання як компонент педагогічного процесу та як передбачений кінцевий результат навчання полягає у формуванні та розвитку особистості учня, розкритті його здібностей і талантів.

развитию активности и самостоятельности студентов, обеспечивает формирование необходимых практических умений, исследовательских навыков и личного опыта экспериментальной деятельности, благодаря которым они становятся самостоятельными в пределах приобретенных знаний решать познавательные задания средствами физического эксперимента.

**Ключевые слова:** предметная компетентность, учебный физический эксперимент, исследование, формирование уровня знаний, объект исследования.

**O. O. Smutko**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **FORMING SUBJECT COMPETENCES IN EXPERIMENTAL PREPARATION ON PHYSICS OF STUDENTS OF AGROTECHNICAL TYPE**

The article is devoted research of separate aspects of forming technology subject competences in experimental prepara-

tion from physics of future specialist of agroindustrial production. Influence of educational physical experiment is considered on the increase of level of knowledge's of students. The basic criteria of experimental constituent of subject competence are selected. It will enable, already in educational audiences to acquire all of types of competence, and also bringing in of students to the decision of problems, maximally close to future activity. Exactly an educational physical experiment assists development of activity and independence of students, provides forming of necessary practical abilities, research skills and personality experience of experimental activity, due to which they become well-off within the limits of the purchased knowledge's to decide cognitive tasks facilities of physical experiment.

**Key words:** competence, educational physical experiment, research, forming of level of knowledge's, research object.

*Отримано: 19.10.2014*

УДК 53

**О. В. Сондак**

*Рівненський базовий медичний коледж*

*e-mail: sondak.elena@mail.ru*

### **ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З ФІЗИКИ У СТУДЕНТІВ ВНЗ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ ЗАСОБАМИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ**

У статті на основі теоретичного аналізу науково-педагогічних джерел компетентісно орієнтованого навчання і вивчення сучасного стану використання засобів індивідуалізації навчання виявлено форми і методи навчання, які сприяють формуванню предметної компетентності студентів з фізики у вищих навчальних закладах, і створюють можливість реалізувати розвиваючий потенціал засобів індивідуалізації. Розроблено структуру та змістовне наповнення системи предметних компетентностей з фізики студентів ВНЗ, обґрунтовано науково-методичні основи формування предметних компетентностей з урахуванням основних засад індивідуалізації навчання. Доведена дидактична ефективність компетентісного підходу навчання фізики засобами індивідуалізації, яка побудована на врахуванні індивідуальних особливостей студентів. У статті розглянуто шляхи формування предметних компетентностей студентів в організації процесу індивідуалізації.

**Ключові слова:** індивідуалізація, предметна компетентність, компетентісний підхід, фізика, компетентність, само-свідомість.

Мета роботи – показати можливості індивідуалізації навчання у формуванні предметної компетентності студентів; описати модель дидактичної системи послідовного, неперервного формування предметних компетентностей студентів у процесі навчання фізики, яка базується на новій ідеології індивідуалізації навчання: важлива не наявність у індивіда внутрішньої організації до чогось, а можливість використання того, що має.

Аналіз психолого-педагогічних джерел засвідчив, що проблемі компетентісного підходу та його впровадженню в освітній процес присвячені роботи таких дослідників, як П.С. Атаманчук, А.М. Кух, С.П. Величко, В.І. Луговий, Н.В. Кузьміна, А.К. Маркова, М.С. Розов, О.Я. Савченко, В.І. Нечет, В.Д. Сиротюк, А.Ф. Заболотний, О.І. Іваницький, Ю.А. Пасічник, В.Д. Шарко.

Знання й компетентність стали найбільш цінним товаром, серед яких важливе місце посіли фізичні знання. У статті на основі аналізу особливостей реформування вищої освіти в рамках багаторівневої системи підготовки розглядається приклад розвитку предметної компетентності студентів ВНЗ. Вказана компетентність є базовою для професійної підготовки студентів у вищих навчальних закладах. Важливу роль у цьому процесі відіграють фундаментальні дисципліни, зокрема, фізика. Метою даної статті є аналіз можливостей застосування компетентісного підходу у ВНЗ. Фізика потрібна людям багатьох професій, знання і компетентності, отримані на заняттях, можна буде використати в майбутньому. Тому важливим стає формування предметних компетентностей – навичок вирішення проблем і прийняття рішень, навичок роботи з інформацією – її пошуку, аналізу та обробки, навичок комунікації та співпраці тощо.

Предметні компетентності з фізики можуть бути визначені як здатність людини: визначати та розпізнавати фізичні поняття й ідеї; проводити досліди й експерименти з фізичними явищами та процесами; розв'язувати теоретичні та прикладні проблеми, пов'язані з реальними ситуаціями в світі; пояснювати фізичні явища, використовуючи специфічну мову й терміни, шляхом моделювання, виведення; переносити й інтегрувати знання та методи з фізики й застосовувати їх в інших науках і технологіях [6].

Терміном «компетентність» означено: продемонстровану здатність особи застосовувати знання, навички, особисті здібності та досвід у щоденних та змінних робочих і навчальних ситуаціях, а також у особистому розвитку; інтегрований результат індивідуальної навчальної діяльності студентів, який формується на основі оволодіння ними змістовими, процесуальними і мотиваційними компонентами, його рівень виявляється в процесі оцінювання; готовність суб'єкта ефективно застосовувати внутрішні і зовнішні ресурси для постановки і досягнення мети діяльності.

Предметні компетентності забезпечуються засобами одного предмета, їх зміст і структура чітко відповідають певним елементам навчального змісту. Предметні компетентності студентів визначаються на основі вимог до навчальних досягнень, які сформульовано в програмах з фізики для вищих навчальних закладів.

Найважливішим наслідком застосування індивідуалізації є вирішення одного з основних завдань дидактики фізики реалізація індивідуального підходу до формування предметних компетентностей студентів у процесі навчання фізики. Індивідуалізація в цьому аспекті визначається не тільки широким колом доступної інформації з фізики та наочних моделей, але й більш детальним підходом до контролю.

Компетентісний підхід робить акцент на застосування знань і умінь у життєвих ситуаціях і передбачає постановку і реалізацію діяльнісних цілей, серед яких – вміння оцінювати свою діяльність і її результати. Для формування предметних компетентностей необхідна спеціальна організація навчального процесу. Важливо також враховувати вікові та індивідуальні особливості розвитку студентів. Підібрані, з урахуванням віку і здібностей, задачі викликають інтерес і є гарним стимулом для мотивації вивчення фізики, підвищують рівень результатів. Дослідження процесу формування предметних компетентностей студентів вищих навчальних закладів хоч і є актуальним, проте мало вивченим. Мета навчання як компонент педагогічного процесу та як передбачений кінцевий результат навчання полягає у формуванні та розвитку особистості учня, розкритті його здібностей і талантів.

Можна стверджувати, що предметна компетентність студента з фізики, в першу чергу, є ознакою високої якості його навчальних умінь, можливості установлювати зв'язки між набутими фізичними знаннями та реальною ситуацією, здатності знаходити процедуру (метод) розв'язання, що відповідає проблемі та успішно використовувати свої уміння, сформовані протягом вивчення фізики як навчальної дисципліни.

Формування компетентностей студентів зумовлене не тільки реалізацією відповідного оновленого змісту освіти, але й адекватних методів та технологій навчання. Перелік цих методів є досить широким, їх можливості – різноманітними. Необхідними педагогічними умовами формування предметних компетентностей студентів з фізики засобами індивідуалізації виступатимуть: системність використання цих засобів; врахування пізнавальних можливостей та вікових особливостей студентів. Саме розвиток у особистості предметних компетентностей може дати людині можливості орієнтуватись у сучасному суспільстві, інформаційному просторі, швидкоплинному розвитку ринку праці, та подальшому здобутті освіти. Поняття предметної компетентності передбачає сукупність фізичних та інтелектуальних якостей людини і властивостей, необхідних для самостійного й ефективного виходу з різних життєвих ситуацій, щоб створити кращі умови для себе в конструктивній взаємодії з іншими.

Предметні компетентності забезпечуються засобами одного предмету, їх зміст і структура чітко відповідають певним елементам навчального змісту. Предметні компетентності студентів визначаються на основі вимог до їхніх навчальних досягнень, які вказано у програмі з фізики.

Ефективним засобом формування предметних компетентностей студентів у процесі навчання фізики є індивідуалізація, оскільки головною перевагою індивідуального навчання є те, що воно дозволяє повністю адаптувати зміст, методи та темпи діяльності дитини до її особливостей, слідувати за кожною дією та операцією при розв'язуванні конкретних завдань, за її рухом від незнання до знання, а також вчасно вносити необхідні корективи до діяльності як студента, так і викладача. [9] Дослідження з комп'ютеризації шкільної освіти переконливо доводять, що запровадження інформаційних технологій у навчальний процес дає змогу індивідуалізувати процес навчання, значно розширити можливості викладача у реалізації формування предметних компетентностей і тим самим підвищити якість засвоєння фізичних понять.

Значно більший навчальний результат може забезпечити реалізація індивідуальної форми організації навчальної діяльності, яка передбачає врахування індивідуальних особливостей, темпу, рівня підготовки та навчальних можливостей студентів. Індивідуальна форма організації навчальної діяльності сприяє становленню самостійності, активності, відповідальності, і це робить реалізацію названої форми адекватною задачам формування компетентності студентів.

Умовою й результатом інноваційного типу навчання є сформованість у студентів бажання і здатності самостійно вчитися, шукати в різних джерелах інформацію і застосовувати нові знання, виробляти вміння діяти, прагнути творчості та саморозвитку. Наявність умінь студентів самостійно вчитися програмує індивідуальний досвід успішної праці студента, запобігає перевантаженню, сприяє пізнавальній активності, ініціативі, раціональному використанню часу та засобів учіння. Не менш важливо, що людина, яка звикла самостійно вчитися, не губиться в новій пізнавальній і життєвій ситуаціях, не зупиняється, якщо немає готових рішень, не чекає підказки, а самостійно шукає джерела інформації, шляхи розв'язання, бо вміння вчитися змінює стиль мислення та життя особистості [2].

Принцип індивідуального підходу до студента дає змогу в умовах колективної навчальної роботи кожному студенту йти до оволодіння навчальним матеріалом своїм шляхом. Реалізуючи цей принцип, потрібно враховувати рівень розумового розвитку студентів, їх знань і умінь, пізнавальну та практичну самостійності, інтересів, вольового розвитку, працездатності. А предметна компетентність – це встановлення зв'язку студентом між знаннями і ситуацією, здатність виявити процедуру (знання і дія), яка підходить

для вирішення конкретної проблеми (задачі). Вона виражається сукупністю особистісних якостей студента і припускає наявність мінімального досвіду формування предметних компетентностей. Враховуючи, що компетентність формується, розвивається і виявляється у процесі діяльності, методологічною основою розвитку фізичних компетентностей студентів обрано індивідуальний підхід.

Предметну компетентність не можна сформувати, надаючи студенту завдання, що вимагає репродукції знань і “включення” його у діяльність за певним алгоритмом. Студент повинен самостійно пройти через послідовність ситуацій, близьких до реальності, що вимагають від нього усе більш компетентних дій, оцінювань, рефлексії досвіду, який здобувається на кожному кроці діяльності.

Види діяльності студентів, які сприяють розвитку предметних компетентностей: складання та розв'язування фізичних задач, конструювання фізичних приладів, виконання навчально-дослідних робіт, виконання цікавих дослідів, екскурсій у природу, туристичні походи, проведення домашніх досліджень та спостережень, виконання індивідуальних та групових проєктів. Індивідуалізація навчання є педагогічною умовою стимулюючої функції контролю, тому що за результатами виконання завдань робиться висновок про рівень володіння студентами пізнавальними операціями, спроможністю підготувати індивідуальні завдання відповідного рівня складності. Отже, відбувається самодиференціювання навчальних досягнень студентів, що стимулює їх до активної діяльності в навчальному процесі і сприяє формуванню предметної компетентності.

Впровадження індивідуалізації в процесі навчання фізики у вищому навчальному закладі за умови виконання необхідних дидактичних умов та методичних рекомендацій забезпечить: а) ефективність формування фізичних компетентностей студентів, за рахунок гармонійного поєднання традиційних методик навчання та сучасних інформаційно-комунікативних технологій; б) сприяння виникненню пізнавального інтересу настільки сильного, що цей процес з часом може здійснюватися шляхом самоосвіти, саморегулювання, самоконтролю і самоврядування. Індивідуалізація сприяє розвитку самосвідомості, самостійності й відповідальності. Індивідуалізація навчання – це система засобів, яка сприяє усвідомленню студентом своїх сильних і слабких можливостей навчання, підтримці і розвитку самобутності з метою самостійного вибору власних смислів навчання [9].

Отже, педагогічна модель розвитку предметної компетентності повинна включати комплекс умов, спрямованих на розвиток умінь студента застосовувати в більшій чи меншій мірі знання із різних навчальних дисциплін в майбутній професійній діяльності.

Дослідження показали, що дидактично обгрунтоване використання засобів індивідуалізації дає змогу істотно підвищити ефективність формування предметних компетентностей студентів і сприяє реалізації компетентісного, особистісно орієнтованого і діяльнісного підходів до навчання.

Компетентним студент може стати лише самостійно, визначивши для себе і апробувавши на собі різні моделі поведінки в даній предметній області, відібравши з них ті, які найбільше відповідають його індивідуальному стилю, естетичним прагненням та моральним установкам. При цьому допомагає індивідуалізація, оскільки суть принципу індивідуального підходу полягає в адаптації (приспосованні) навчання до змісту і рівня знань, умінь та навичок кожного студента або до характерних для нього особливостей процесу засвоєння, або навіть до деяких стійких рис його особистості.

Отже, компетентність – це мобільні знання, які постійно оновлюються; гнучкі, дієві методи, які дають можливість використовувати ці знання у конкретній ситуації; критичне мислення, яке дозволяє оцінювати окремі ідеї щодо можливості їх використання в тій чи іншій ситуації.

Формування предметних компетентностей студентів зумовлене не тільки реалізацією відповідного оновленого змісту освіти, але й адекватних методів та технологій навчання.

Під час роботи над даною темою, можна зробити висновок, що нові вимоги, які ставить перед сучасною освітою

суспільство, можливо виконати лише за умови використання новітніх методів навчання в поєднанні з класичними. Застосування засобів індивідуалізації навчання на заняттях сприяє формуванню предметних компетентностей в студентів ВНЗ. Ми впевнились, що основою формування предметних компетентностей і світогляду студентів є їх залучення до активної навчально-пізнавальної діяльності.

На нашу думку, потрібно і надалі розробляти шляхи реалізації компетентнісного підходу в процесі вивчення фізики у вищих навчальних закладах, перевірити ефективність використання різних типів задач для формування предметних компетентностей. Формування предметних компетентностей з використанням задач є однією із актуальних проблем сучасної психології, педагогіки та методики викладання фізики і, тому, потребує подальшого дослідження.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 252 с.
5. Атаманчук П.С. Основи впровадження інноваційних технологій навчання фізиці : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, Н.Л. Сосницька. – Кам'янець-Подільський : Абетка-НОВА, 2007.
6. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : [монографія] / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця : Едельвейс і К, 2009. – С. 2-150.
7. Шарко В.Д. Інформатична компетентність як складова професійної компетентності вчителя. Інформаційні технології в освіті. – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/itvo/2010\\_6/6.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/itvo/2010_6/6.pdf)
8. Вербицкий А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения / А.А. Вербицкий. – М., 2004.
9. Глузман О.В. Базові компетентності: сутність та значення в життєвому досліді особистості / О.В. Глузман // Педагогіка і психологія. – 2009. – №2. – С. 51-60.
10. Заболотний В.Ф. Інформаційно-комунікативна компетентність майбутнього вчителя фізики / В.Ф. Заболотний // Вісник Чернігівського ДПУ ім. Т.Г. Шевченка. – Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : ЧДПУ, 2008. – Вип. 57.
11. Пасічник Ю.А. Проблеми компетентнісного підходу при викладанні фізики у середніх і вищих навчальних закладах / Ю.А. Пасічник // Вісник Чернігівського ДПУ ім. Т.Г. Шевченка. – Серія: Педагогічні науки : у 2-х т. – Чернігів : ЧДПУ, 2007. – Вип. 46. – Т.2. – С. 94-97.
12. Володько В.М. Індивідуалізація і диференціація навчання: понятійно-категорійний аналіз / В.М. Володько // Пед. і психологія. – 1997. – №4. – С. 9-17.

УДК 373

**І. А. Чайковська**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: i\_ch\_a@rambler.ru*

### УПРАВЛІННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ФІКСОВАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Стаття присвячена постановці та розв'язанню проблеми управління пізнавальною діяльністю старшокласників з фізики на основі використання фіксованих результатів навчання. Описуються технологічні особливості система управління пізнавальною діяльністю школярів на уроках фізики. В роботі досліджується стратегія реалізації цілеспрямованого управління пізнавальною діяльністю в навчанні фізики, а також дія механізму формування прогнозованих навчальних досягнень в особистісно-орієнтованому навчанні, яка зводиться до поступового та гарантованого підвищення рівня обізнаності учня. Встановлено, що основою формування предметних компетентностей старшокласника є його залучення до активної навчально-пізнавальної діяльності. До того ж встановлено, що дієвий рівень обізнаності, набування предметних компетентностей та світогляду учня формуються тільки через належне навіювання відношень до об'єкта пізнання в поєднанні з принципом динамічного балансу між раціонально-логічним і почуттєво-емоційним діяльнісно-мислительними початками індивіда.

**Ключові слова:** освіта, навчально-пізнавальна діяльність, пізнавальна задача, компетентнісний підхід, особистісно-орієнтоване навчання, предметна компетентність, фізика.

**Постановка дослідження.** Освіта проектує майбутнє. Молодь, вступаючи в самостійне життя, відчуває труднощі у визначенні життєвих орієнтирів та суттєву розбіжність між реаліями життя та змістом того, чого навчали в школі. Тому

**Е. В. Сондак**  
*Ровенський базовий медичинський коледж*  
**ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПО ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ I-II УРОВНЕЙ АККРЕДИТАЦИИ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ**

В статье на основе теоретического анализа научно-педагогических источников компетентно ориентированного обучения и изучения современного состояния использования средств индивидуализации обучения выявлены формы и методы обучения, способствующие формированию предметной компетентности студентов по физике в высших учебных заведениях, и создают возможность реализовать развивающий потенциал средств индивидуализации. Разработана структура и содержательное наполнение системы предметных компетентностей по физике студентов ВУЗов, обоснованы научно-методические основы формирования предметных компетентностей с учетом основных принципов индивидуализации обучения. Доказана дидактическая эффективность компетентного подхода обучения физике средствами индивидуализации, которая построена на учете индивидуальных особенностей студентов. В статье рассмотрены пути формирования предметных компетентностей студентов в организации процесса индивидуализации.

**Ключевые слова:** индивидуализация, предметная компетентность, компетентностный подход, физика, компетентность, самосознание.

**O. V. Sondak**

*Rivne Basic Medical College*

### THE FORMATION OF SUBJECT COMPETENCES OF PHYSICS OF STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF I-II ACCREDITATION LEVELS BY MEANS OF INDIVIDUALIZATION OF LEARNING

In the article on the basis of theoretical analysis of scientific-pedagogical sources competence oriented teaching and study of the current state using individualization study found forms and methods of teaching, which contribute to the formation of the subject competence of students in physics in higher education, and provide an opportunity to realize the developmental potential of individualization. The structure and content of the system subject competencies physics students in higher education, the scientific-methodological guidelines for the development of subject competencies with the main principles of individualization of learning. Proved the effectiveness of didactic competence approach learning physics means of individualization, which is based on consideration of the individual characteristics of students. Discussed ways of creating meaningful competencies of students in the process of individualization.

**Key words:** individualization, subject competence, competence approach, physics, competence, identity.

*Отримано: 18.08.2014*

однією з важливих тенденцій сьогодення є перегляд підходів до надання освіти на засадах компетентнісного підходу, який забезпечує розширення розумового простору кожного учня, включення його в різноманітні види діяльності, спрямовані

суспільство, можливо виконати лише за умови використання новітніх методів навчання в поєднанні з класичними. Застосування засобів індивідуалізації навчання на заняттях сприяє формуванню предметних компетентностей в студентів ВНЗ. Ми впевнились, що основою формування предметних компетентностей і світогляду студентів є їх залучення до активної навчально-пізнавальної діяльності.

На нашу думку, потрібно і надалі розробляти шляхи реалізації компетентнісного підходу в процесі вивчення фізики у вищих навчальних закладах, перевірити ефективність використання різних типів задач для формування предметних компетентностей. Формування предметних компетентностей з використанням задач є однією із актуальних проблем сучасної психології, педагогіки та методики викладання фізики і, тому, потребує подальшого дослідження.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 252 с.
5. Атаманчук П.С. Основи впровадження інноваційних технологій навчання фізиці : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, Н.Л. Сосницька. – Кам'янець-Подільський : Абетка-НОВА, 2007.
6. Заболотний В.Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : [монографія] / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця : Едельвейс і К, 2009. – С. 2-150.
7. Шарко В.Д. Інформатична компетентність як складова професійної компетентності вчителя. Інформаційні технології в освіті. – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/itvo/2010\\_6/6.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/itvo/2010_6/6.pdf)
8. Вербицкий А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения / А.А. Вербицкий. – М., 2004.
9. Глузман О.В. Базові компетентності: сутність та значення в життєвому досліді особистості / О.В. Глузман // Педагогіка і психологія. – 2009. – №2. – С. 51-60.
10. Заболотний В.Ф. Інформаційно-комунікативна компетентність майбутнього вчителя фізики / В.Ф. Заболотний // Вісник Чернігівського ДПУ ім. Т.Г. Шевченка. – Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : ЧДПУ, 2008. – Вип. 57.
11. Пасічник Ю.А. Проблеми компетентнісного підходу при викладанні фізики у середніх і вищих навчальних закладах / Ю.А. Пасічник // Вісник Чернігівського ДПУ ім. Т.Г. Шевченка. – Серія: Педагогічні науки : у 2-х т. – Чернігів : ЧДПУ, 2007. – Вип. 46. – Т.2. – С. 94-97.
12. Володько В.М. Індивідуалізація і диференціація навчання: понятійно-категорійний аналіз / В.М. Володько // Пед. і психологія. – 1997. – №4. – С. 9-17.

УДК 373

**І. А. Чайковська**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: i\_ch\_a@rambler.ru*

### УПРАВЛІННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ФІЗИКИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ФІКСОВАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Стаття присвячена постановці та розв'язанню проблеми управління пізнавальною діяльністю старшокласників з фізики на основі використання фіксованих результатів навчання. Описуються технологічні особливості система управління пізнавальною діяльністю школярів на уроках фізики. В роботі досліджується стратегія реалізації цілеспрямованого управління пізнавальною діяльністю в навчанні фізики, а також дія механізму формування прогнозованих навчальних досягнень в особистісно-орієнтованому навчанні, яка зводиться до поступового та гарантованого підвищення рівня обізнаності учня. Встановлено, що основою формування предметних компетентностей старшокласника є його залучення до активної навчально-пізнавальної діяльності. До того ж встановлено, що дієвий рівень обізнаності, набування предметних компетентностей та світогляду учня формуються тільки через належне навіювання відношень до об'єкта пізнання в поєднанні з принципом динамічного балансу між раціонально-логічним і почуттєво-емоційним діяльнісно-мислительними початками індивіда.

**Ключові слова:** освіта, навчально-пізнавальна діяльність, пізнавальна задача, компетентнісний підхід, особистісно-орієнтоване навчання, предметна компетентність, фізика.

**Постановка дослідження.** Освіта проектує майбутнє. Молодь, вступаючи в самостійне життя, відчуває труднощі у визначенні життєвих орієнтирів та суттєву розбіжність між реаліями життя та змістом того, чого навчали в школі. Тому

**Е. В. Сондак**  
*Ровенський базовий медичинський коледж*  
**ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПО ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ I-II УРОВНЕЙ АККРЕДИТАЦИИ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ**

В статье на основе теоретического анализа научно-педагогических источников компетентно ориентированного обучения и изучения современного состояния использования средств индивидуализации обучения выявлены формы и методы обучения, способствующие формированию предметной компетентности студентов по физике в высших учебных заведениях, и создают возможность реализовать развивающий потенциал средств индивидуализации. Разработана структура и содержательное наполнение системы предметных компетентностей по физике студентов ВУЗов, обоснованы научно-методические основы формирования предметных компетентностей с учетом основных принципов индивидуализации обучения. Доказана дидактическая эффективность компетентного подхода обучения физике средствами индивидуализации, которая построена на учете индивидуальных особенностей студентов. В статье рассмотрены пути формирования предметных компетентностей студентов в организации процесса индивидуализации.

**Ключевые слова:** индивидуализация, предметная компетентность, компетентностный подход, физика, компетентность, самосознание.

**O. V. Sondak**

*Rivne Basic Medical College*

### THE FORMATION OF SUBJECT COMPETENCES OF PHYSICS OF STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF I-II ACCREDITATION LEVELS BY MEANS OF INDIVIDUALIZATION OF LEARNING

In the article on the basis of theoretical analysis of scientific-pedagogical sources competence oriented teaching and study of the current state using individualization study found forms and methods of teaching, which contribute to the formation of the subject competence of students in physics in higher education, and provide an opportunity to realize the developmental potential of individualization. The structure and content of the system subject competencies physics students in higher education, the scientific-methodological guidelines for the development of subject competencies with the main principles of individualization of learning. Proved the effectiveness of didactic competence approach learning physics means of individualization, which is based on consideration of the individual characteristics of students. Discussed ways of creating meaningful competencies of students in the process of individualization.

**Key words:** individualization, subject competence, competence approach, physics, competence, identity.

*Отримано: 18.08.2014*

однією з важливих тенденцій сьогодення є перегляд підходів до надання освіти на засадах компетентного підходу, який забезпечує розширення розумового простору кожного учня, включення його в різноманітні види діяльності, спрямовані

на творчу самореалізацію та накопичення досвіду соціальних стосунків. Відбувається перехід від знанневої до компетентнісної парадигми навчання.

Відповідно до компетентнісного підходу виникає необхідність у новому розумінні сутності предметної підготовки, у виявленні умов, за яких досягнення предметних знань органічно включено в процес формування предметної компетентності учня старшої школи. Розглядаючи формування предметної компетентності учня з фізики як якісно новий тип освіти, необхідно виявити і якісно нові характеристики власне предметної підготовки з фізики. Разом з тим реалізація компетентнісного підходу в освітньому процесі вимагає внесення істотних корективів у зміст і процес спеціальної предметної підготовки. Пріоритетне і принципове значення набуває поняття результат навчання, яке означає сукупність рівня обізнаності, світоглядних переконань, ставлень у певній сфері діяльності людини. За цим визначенням результати навчання пов'язані з поняттям компетентність.

**Аналіз наукових досліджень.** Як зазначає цілий ряд дослідників (Г.О. Балл, П.Я. Гальперін, О.І. Ляшенко, Е. Страчар, А.М. Сохор, В.С. Ротенберг, В.В. Мултановський, В.Г. Разумовський, В.Л. Рісс, Н.Ф. Талізін, Л.Н. Ланда, Д.В. Чернилевський, О.К. Філатов, Г.І. Щукіна та ін.), проблема управління у навчанні – це не тільки дидактична проблема: її розв'язання обслуговується такими галузями знань, як нейрофізіологія, фізіологія, психологія, педагогіка, філософія, соціологія і та ін. Формуючись на таких засадах, сучасна дидактика фізики поступово зумовлює у практиці навчання перехід від моделі «жорсткого» (фетишизація фіксованих параметрів умов навчання) до моделі гнучкого (диференційованість учнів за робочим темпом, індивідуальним стилем діяльності й мислення, виконавською діяльністю тощо) управління процесом засвоєння знань. Насправді, саме на цій фазі проблема управління в навчанні фізики набуває неабиякої гостроти: хоч у напрямі цілеспрямованого формування якісних знань та оволодіння способами їх здобуття дидактика фізики має фундаментальну теоретичну базу, проте й досі не створено технологічних схем забезпечення сформованості таких якостей знань, як навичка, вміння, переконання, звичка; проглядається і певний нігілізм щодо профілактики та уникнення в навчанні фізики таких явищ, як стресова ситуація, хибне знання, буденний фанатизм, координаційно-моторне недбальство тощо. За таких умов лише деякі дослідники ідею ціле зорієнтованого навчання фізики розвивають від рівня керівництва (Е. Страчар, Д.В. Чернилевський і О.К. Філатов) до рівня управління (П.І. Самойленко, О.В. Сергєєв, О.І. Ляшенко, А.І. Павленко) навчальним процесом.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що система управління для всіх видів діяльності людини єдина і має таку структуру: мета; об'єктивно-предметні умови досягнення мети (у навчанні – адекватне меті освітнє середовище); цільова програма дій (план); оцінка проміжних і кінцевих результатів; корекція. І хоч стратегія реалізації цілеспрямованого управління пізнавальною діяльністю в навчанні фізики видається очевидною, проте, версій свого втілення в науково-методичних публікаціях вона знаходить небагато. Таку ситуацію пояснюємо складністю проблеми, яка продиктована існуванням суперечності між потребами інтелектуального, світоглядного і духовно-культурного збагачення особистості учня в навчанні фізики та реальними можливостями освітнього середовища.

Результати аналізу навчальних програм з фізики, підручників, опитування вчителів показують, що основне завдання шкільної освіти традиційно визначається як засвоєння випускниками школи необхідного обсягу предметних знань. Проте в умовах сучасного інформаційного суспільства, стрімкого розвитку науки і зростаючого потоку інформації знання швидко втрачають свою актуальність і новизну. Тому для успішної соціальної адаптації випускнику школи важливо весь час їх поновлювати, тобто необхідно постійно бути суб'єктом навчально-пізнавальної діяльності. Специфіка предмета фізики полягає у тому, що у процесі їх вивчення реалізується широкий спектр наукових методів і прийомів як емпіричного, так і теоретичного рівнів пізнання.

Управління процесом навчання містить у собі два взаємопов'язаних процеси: організацію діяльності учня і контроль цієї діяльності. Об'єктом управління в навчанні виступає учень (як керована і самокерована система), об'єктом контролю – навчально-пізнавальною діяльністю цього учня; предметом управління є отримання учнем запланованого результату навчання; предметом контролю – протікання процесу навчально-пізнавальної діяльності, зорієнтованого на запланований результат. Фактично йдеться про управління активною системою (учень), здатною до самоконтролю, самоуправління та самоосвіти. Якщо така система в реальному навчанні дає перебої, то це свідчить про недолугість наших управлінських вирішень, а також про те, що проблемі управління навчанням не можна віднести до чисто дидактичної. Вирішення проблеми управління навчанням фізики необхідно шукати на стику суміжних з дидактикою наук: філософією, соціологією, фізіологією, психологією, інформатикою, логікою і ін. На цій підставі завдання наступного вдосконалення дидактичної системи управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики, на нашу думку, необхідно розв'язувати, виходячи з таких передумов:

1) контроль, корекція та управління в навчанні фізики процедурно мають відобразити загальну стратегію доцільної діяльності людини (Б.Г. Ананьєв, П.К. Анохін, М.А. Бернштейн, Л.С. Виготський, С.С. Гусєв, В.В. Давидов, І. Йорданов, Г.С. Костюк, О.М. Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн, Д.М. Узнадзе, І. Хофман, Є.В. Шорохова та ін.);

2) показником об'єктивного контролю у навчанні фізики виступає емоційний стан старшокласника позитивної полярності (Ш.О. Амонашвілі, С.М. Бондаренко, І.П. Волков, З.С. Гельман, А. Ейнштейн, В.І. Заг'язинський, З.І. Калмикова, О. Кондаш, Х.Й. Лійметс, А.К. Маркова, В.С. Ротенберг, Е. Страчар, В.О. Сухомлинський та ін.);

3) контроль сприяє ефективному управлінню навчальним процесом за умови чітко окреслених цілей і завдань навчання фізики (О.І. Бугайов, Н.Г. Дайрі, Б.І. Коротяєв, Д.Я. Костюкевич, О.І. Ляшенко, Ю.І. Машбиць, А.І. Павленко, П.І. Підкасистий, А.А. Пінський, Я.О. Пономарьов, В.Г. Разумовський, О.В. Сергєєв, З.В. Сичевська, А.В. Усова, Л.С. Хижнякова, В.Е. Чудновський та ін.);

4) кінцевий результат дійового контролю – переведення процесу навчання у план саморегульованого протікання, що є вищою фазою управління ним (П.К. Анохін, А.В. Брушлинський, М.В. Кларін, Л.Н. Ланда, Б.Ф. Ломов, О.К. Осницький, Х. Хекхаузен та ін.).

Навчальний матеріал і його зміст самі по собі ще не є предметом для вивчення і засвоєння. Будь-який зміст стає предметом вивчення, коли його представлено у формі пізнавальної задачі, яка спрямовує і стимулює навчальну діяльність. З позицій компетентнісного підходу в навчанні фізики та системно-структурного аналізу цього процесу, виділено його системно-твірну ланку пізнавальну задачу. Пізнавальна фізична задача трактується як мета, визначена об'єктивно-предметними умовами її досягнення (О.М. Леонтьєв, А.І. Павленко, Я.О. Пономарьов та ін.). У такому поданні пізнавальна задача виступає як «суб'єкт-об'єктна» характеристика пізнавального акту в його змістово-діяльнісній та діяльнісно-особистісній частинах. Стосовно до процесу навчально-пізнавальної діяльності пізнавальна задача синтезує в собі його основні характеристики як процесу і результату. Тому важливим засобом управління навчально-пізнавальною діяльністю є проблемно-змістове забезпечення навчально-пізнавальної діяльності. Термін „проблемно-змістове забезпечення” підкреслює спосіб представлення змісту навчального матеріалу за допомогою навчальних проблем, формалізованих у вигляді навчально-пізнавальних завдань і навчально-пізнавальних задач. Назва «навчально-пізнавальна» задача підкреслює подвійний (дуалістичний) зміст цього поняття. Задача є навчальною, тобто виконання її вимоги не є прямим продуктом діяльності, на відміну від пізнавальної задачі, яку розв'язує науковець. Прямий продукт навчальної діяльності полягає у засвоєнні способу розв'язання задачі. З іншого боку, задача є пізнавальною у тому смислі, що отриманий результат, який



відповідає її вимозі, має пізнавальне значення для учня, тобто учень здобуває нові знання. Поняття навчально-пізнавальної задачі у контексті дослідження визначено через родові поняття «задача» і видову відмінність. Навчально-пізнавальна задача – це задача, яка визначає зміст (пізнавальний предмет) і ціль навчально-пізнавальної діяльності та умови її досягнення. Навчально-пізнавальне завдання визначає зміст (пізнавальний предмет) і ціль навчально-пізнавальної діяльності, але не визначає умов її досягнення.

Основною умовою об'єктивізації контролю у навчанні фізики є чітке окреслення параметрів засвоєння пізнавальної задачі як об'єктної характеристики цього процесу. Розгорнутість процесів відображення реального світу у часі проявляє себе в людській свідомості через такі його характеристики, як пристрасність, усвідомленість та стереотипність. Окреслені параметри виступають об'єктивними показниками «суб'єкт-об'єктної» взаємодії знакового, операціонального та інструментального характеру (Б.Г. Ананьев).

Процес засвоєння конкретної пізнавальної задачі, об'єктивізований за ознаками усвідомленості, стереотипності та пристрасності, легко підпадає належному цілеорієнтуванню, що у загальнодидактичному аспекті відкриває перспективу управління пізнавальною діяльністю учнів у навчанні фізики до рівня прогнозованих інтелектуальних, світоглядних та духовно культурних результатів.

Організація навчально-пізнавальної діяльності забезпечується управлінням нею з боку вчителя. Таке управління реалізується завдяки поєднанню чотирьох видів навчального впливу: перспективного і оперативного, прямого та опосередкованого. Їх пріоритетність визначається рівнем предметної компетентності учня і рівнем проблемності навчально-пізнавального завдання. У процесі вивчення фізики реалізуються різні види навчально-пізнавальної діяльності, кожний з яких характеризується власним пріоритетом у розвитку окремих компонентів предметних компетентностей. Навчально-пізнавальна діяльність є результатом педагогічного проектування, тому з технологічного боку виникла необхідність виділити і класифікувати основні її види. В основу класифікації було покладено три критерії: методологічний зміст навчально-пізнавальної діяльності (емпірична, теоретична, практична), рівень її креативності (репродуктивна, евристична, творча) та рівень комунікації (індивідуальна, групова, колективна).

Встановлено, що основою формування предметних компетентностей старшокласника є його залучення (древня мудрість гласить: «Скажи мені – і я забуду; покажи мені – і я запам'ятаю; залучи мене – і я навчусь») до активної навчально-пізнавальної діяльності, причому такої, щоб «теоретик» більше практикував, а «емпірик» – теоретизував. До того ж встановлено, крім того, що дієвий рівень обізнаності, набування предметних компетентностей та світогляду учня формується тільки через належне навіювання відношень до об'єкта пізнання в поєднанні з принципом динамічного балансу між раціонально-логічним і почуттєво-емоційним діяльнісно-мислительними початками індивіда.

Аналіз структури і логіки засвоєння фізичного знання, в адекватному до цілей навчання освітньому середовищі, дозволяють подати найбільш вірогідну інтерпретацію процедурної підтримки саморегульованого навчання фізики через фіксовані результати цього процесу (див. табл. 1).

**Висновки.** В умовах реформування освіти прогнозовані рівні на навчальних досягнень набувають одразу ж ознак самочинності, якщо вступає в дію механізм цілеспрямованого впливу на функціонування як раціонально-логічного, так і емоційно-ціннісного начала того, хто навчається. Дія механізму формування прогнозованих навчальних досягнень в особистісно-орієнтованому навчанні зводиться до поступового та гарантованого підвищення рівня обізнаності того, хто навчається в рамках п'яти можливих рівнів навчально-пізнавальних досягнень: буденного знання, нижчого, оптимального, вищого, об'єктивно нового наукового знання.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський, 1999. – 174 с.

2. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2011. – 252 с.
3. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету : серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : КПНУ, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – 226 с.
4. Зуев П.В. Формирование ключевых компетенций в процессе обучения физике в школе : методическое пособие для учителей / П.В. Зуев, О.П. Мерзлякова. – Екатеринбург, 2009.

Таблиця 1

#### Компетентнісні характеристики особистості

Рівень	Ознаки компетентності	Позначення	Ціннісні новоутворення (компетентності)
Нижчий	Завчені знання	ЗЗ	Студент механічно відтворює зміст пізнавальної задачі в обсязі та структурі її засвоєння
	Наслідкування	НС	Той, хто навчається копіює головні моторні чи розумові дії, пов'язані із засвоєнням пізнавальної задачі, під впливом внутрішніх чи зовнішніх мотивів
	Розуміння головного	РГ	Студент свідомо відтворює головну суть у постановці і розв'язуванні пізнавальної задачі
Оптимальний	Повне володіння знаннями	ПВЗ	Майбутній спеціаліст не тільки розуміє головну суть пізнавальної задачі, а й здатний відтворити весь її зміст у будь-якій структурі викладу
Вищий	Навичка	Н	Той, хто навчається, здатний використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні, як автоматично виконувати мисленеву чи моторну операцію щодо розв'язання конкретної навчальної проблеми (це єдина якість обізнаності, виявлення якої регламентується в часі та супроводжується категоричною заборобою використання будь-яких навчальних джерел чи консультацій)
	Уміння застосовувати знання	УЗЗ	Здатність свідомо застосовувати набуті знання в нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення)
	Переконання	П	Міра обізнаності незаперечна для особистості, яку вона свідомо долучає у свою життєдіяльність, в істинності якої вона впевнена та готова її обстоювати, захищати в рамках дії механізму діалектичного сумніву (нові наукові факти можуть скоригувати точку зору, яка обстоювалась)
	Звичка	Зв.	Автоматизована поведінкова дія, що виступає психологічним елементом структури вчинку

И. А. Чайковская

Каме́нец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### УПРАВЛЕНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ПО ФИЗИКЕ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИКСИРОВАННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Статья посвящена постановке и решению проблемы управления познавательной деятельностью старшекласников по физике на основе использования фиксированных результатов обучения. Описываются технологические особенности системы управления познавательной деятельностью школьников на уроках физики. В работе исследуется стратегия реализации целенаправленного управления познавательной деятельностью в обучении физики, а также действие механизма формирования прогнозируемых знаний в личностно-ориентированном обучении, которая сводится к постепенному и гарантированному повышению уровня осведомленности ученика. Установлено, что основой формирования предметных компетенций старшекласника является его привлечение к активной учебно-познавательной деятельности. К тому же установлено, что действенный

уровень осведомленности, приобретение предметных компетенций и мировоззрения ученика формируется только через надлежащее внушение отношений к объекту познания в сочетании с принципом динамического баланса между рационально-логическим и чувственно-эмоциональным деятельно-мыслительными началами индивида.

**Ключевые слова:** образование, учебно-познавательная деятельность, познавательная задача, компетентностный подход, личностно-ориентированное обучение, предметная компетентность, физика.

I. A. Chaikovska

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### MANAGEMENT COGNITIVE ACTIVITY HIGH SCHOOL STUDENTS IN PHYSICS THROUGH THE USE OF A FIXED LEARNING OUTCOMES

The article is devoted to the formulation and solution of the problems of managing cognitive activity of senior physics

through the use of fixed learning outcomes. Describe the technological features of the system control cognitive activity of students in physics lessons. We study the implementation strategy focused cognitive control activities in teaching physics and action mechanism of formation predicted academic performance in student-centered learning, which leads to a gradual and guaranteed to raise awareness of the student. Found that form the core of the subject senior high school student competencies is its active involvement in the teaching and learning activities. Besides established that effective awareness and to get meaningful philosophy student competencies and formed only through proper suggestion relations to the object of knowledge, combined with the principle of dynamic balance between the rational and logical and sensory-emotional action-the intellectual origins of the individual.

**Key words:** education, teaching and learning activities, cognitive task competence approach, student-centered learning, subject competence, physics.

*Отримано: 26.10.2014*

УДК 378.371:53

**В. В. Чернявський**

*Херсонська державна морська академія  
e-mail: Ch\_VV@i.ua*

### КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ЯК ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

У статті висвітлено окремі вимоги до підготовки фахівців морської галузі, які регламентуються програмами і курсами, затвердженими з урахуванням мінімальних стандартів компетентності міжнародного кодексу з підготовки та дипломування моряків. Обґрунтовано, що залежність від надійності експлуатації морського транспорту від рівня професійної компетентності фахівців морської галузі вимагає подальшого розроблення освітніх стандартів та детальнішого обґрунтування й розмежування компетентностей на різних освітніх рівнях підготовки фахівців. Відмічено, що кваліфікаційні вимоги повинні бути доповненими характеристиками результатів навчання, сформульованих у термінах компетентностей. Показано, що визначення переліків компетентностей потрібно ретельно розробити для кожного з освітньо-кваліфікаційних рівнів з урахуванням специфіки підготовки фахівців морської галузі.

**Ключові слова:** морська освітня галузь, фахівці морської галузі, компетентнісний підхід у підготовці фахівців морської галузі, перелік компетентностей.

Нові життєві виклики в умовах світової глобалізації вимагають від особистості здатності кваліфіковано й компетентно діяти на основі практичного застосування здобутих знань, готовності змінюватися і пристосовуватися до нових потреб ринку праці, бути конкурентоспроможним у динамічних умовах життя. Цього можна досягти шляхом запровадження у вищій освіті компетентнісного підходу, який здатний сприяти забезпеченню високого рівня компетентності фахівця.

Морська освіта має певні особливості, що суттєво відрізняє її від інших освітніх галузей. Основна особливість полягає в тому, що морська освіта регламентується не лише вітчизняними, але й міжнародними нормативними документами. Зокрема, підготовка морських фахівців в Україні повинна відповідати Міжнародній конвенції підготовки й дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ), яка була прийнята міжнародною морською організацією.

Слід відзначити, що міжнародне морське співтовариство планомірно підвищує вимоги до якості підготовки морських фахівців, здатних до професійного зростання й швидкого перепрофілювання для експлуатації сучасних суден. Це пов'язане з тим, що на судні потрібний фахівець, здатний в будь-якій ситуації на основі наявної інформації та її аналізу знайти правильне рішення.

Основним невідкладним завданням закладів, які здійснюють сьогодні діяльність у сфері підготовки моряків, є розробка нових освітніх стандартів та програм підготовки, що відповідають сучасним вимогам Конвенції ПДНВ та відповідним курсам Міжнародної морської організації приведення своєї матеріально-технічної бази у відповідність до встановлених вимог. Підготовка морських фахівців за чинними програмами, які створювалися і схвалювалися на базі вимог конвенції ПДНВ, що ділять до 1 січня 2012 року, здійснювалася лише до 2013 року. Підготовка, яка розпочалася після вказаної дати, здійснюється за програмами, схваленими відповідно до Конвенції ПДНВ.

3 лютого 2017 року моряки, що служать на флоті, повинні відповідати всім вимогам, включеним в доповнену Конвенцію

ПДНВ 2012 року і мати чинний сертифікат цієї Конвенції. Він включає сертифікати компетентності, підтвердження та будь-які документи, які свідчать про виконання умов Конвенції. Сертифікати мають велике значення, оскільки вони є головним наявним документом, що свідчить про відповідність вимогам конвенції ПДНВ рівня отриманої морської освіти, стану професійної компетентності. Перелік до компетентностей визначений в Кодексі з підготовки і дипломування моряків та несення вахти з Манільськими поправками 2010 року.

Відповідно до циркуляру Міжнародної морської організації MSC./Circ.1 163/Rev.7 від 24 травня 2011 року Україну включено до списку держав – учасниць Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ), з поправками, які вчасно та в повному обсязі надали інформацію стосовно національних систем морської освіти відповідно до положень зазначеної Конвенції. Тому фахівці, які отримали відповідну освіту в національних морських вищих навчальних закладах України, закріплюють за собою можливість працевлаштуватися на судна більшості країн світу.

Підвищення вимог соціального замовлення до кваліфікації випускника вищого морського освітнього закладу і потреби самого випускника, який виходить на міжнародний ринок, зумовлюють необхідність упровадження змісту та технологій навчання, які зорієнтовані, насамперед, на результат. Тому сьогодні необхідно формувати стандарти на основі компетентностей, що потребує поділу на стандартизовані компоненти, які визначають нормативні вимоги до результатів навчання і до навчального процесу, що забезпечує досягнення цих результатів. Професійні стандарти мають визначити компетентності у формі описання діяльності, знань, умінь, які необхідні для підтвердження компетентності.

Під терміном «компетенція» розуміють галузь, у якій індивід добре обізнаний і виявляє готовність до виконання діяльності, а «компетентність» – інтегрована характеристика якостей особи, яка є результатом підготовки випускника для виконання діяльності в певних галузях. В Україні останнім часом здійснюється заміна знаннєвої парадигми освіти на

уровень осведомленности, приобретение предметных компетенций и мировоззрения ученика формируется только через надлежащее внушение отношений к объекту познания в сочетании с принципом динамического баланса между рационально-логическим и чувственно-эмоциональным деятельно-мыслительными началами индивида.

**Ключевые слова:** образование, учебно-познавательная деятельность, познавательная задача, компетентностный подход, личностно-ориентированное обучение, предметная компетентность, физика.

**I. A. Chaikovska**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### MANAGEMENT COGNITIVE ACTIVITY HIGH SCHOOL STUDENTS IN PHYSICS THROUGH THE USE OF A FIXED LEARNING OUTCOMES

The article is devoted to the formulation and solution of the problems of managing cognitive activity of senior physics

through the use of fixed learning outcomes. Describe the technological features of the system control cognitive activity of students in physics lessons. We study the implementation strategy focused cognitive control activities in teaching physics and action mechanism of formation predicted academic performance in student-centered learning, which leads to a gradual and guaranteed to raise awareness of the student. Found that form the core of the subject senior high school student competencies is its active involvement in the teaching and learning activities. Besides established that effective awareness and to get meaningful philosophy student competencies and formed only through proper suggestion relations to the object of knowledge, combined with the principle of dynamic balance between the rational and logical and sensory-emotional action-the intellectual origins of the individual.

**Key words:** education, teaching and learning activities, cognitive task competence approach, student-centered learning, subject competence, physics.

*Отримано: 26.10.2014*

УДК 378.371:53

**В. В. Чернявський**

*Херсонська державна морська академія  
e-mail: Ch\_VV@i.ua*

### КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ЯК ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ ДО ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ МОРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

У статті висвітлено окремі вимоги до підготовки фахівців морської галузі, які регламентуються програмами і курсами, затвердженими з урахуванням мінімальних стандартів компетентності міжнародного кодексу з підготовки та дипломування моряків. Обґрунтовано, що залежність від надійності експлуатації морського транспорту від рівня професійної компетентності фахівців морської галузі вимагає подальшого розроблення освітніх стандартів та детальнішого обґрунтування й розмежування компетентностей на різних освітніх рівнях підготовки фахівців. Відмічено, що кваліфікаційні вимоги повинні бути доповненими характеристиками результатів навчання, сформульованих у термінах компетентностей. Показано, що визначення переліків компетентностей потрібно ретельно розробити для кожного з освітньо-кваліфікаційних рівнів з урахуванням специфіки підготовки фахівців морської галузі.

**Ключові слова:** морська освітня галузь, фахівці морської галузі, компетентнісний підхід у підготовці фахівців морської галузі, перелік компетентностей.

Нові життєві виклики в умовах світової глобалізації вимагають від особистості здатності кваліфіковано й компетентно діяти на основі практичного застосування здобутих знань, готовності змінюватися і пристосовуватися до нових потреб ринку праці, бути конкурентоспроможним у динамічних умовах життя. Цього можна досягти шляхом запровадження у вищій освіті компетентнісного підходу, який здатний сприяти забезпеченню високого рівня компетентності фахівця.

Морська освіта має певні особливості, що суттєво відрізняє її від інших освітніх галузей. Основна особливість полягає в тому, що морська освіта регламентується не лише вітчизняними, але й міжнародними нормативними документами. Зокрема, підготовка морських фахівців в Україні повинна відповідати Міжнародній конвенції підготовки й дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ), яка була прийнята міжнародною морською організацією.

Слід відзначити, що міжнародне морське співтовариство планомірно підвищує вимоги до якості підготовки морських фахівців, здатних до професійного зростання й швидкого перепрофілювання для експлуатації сучасних суден. Це пов'язане з тим, що на судні потрібний фахівець, здатний в будь-якій ситуації на основі наявної інформації та її аналізу знайти правильне рішення.

Основним невідкладним завданням закладів, які здійснюють сьогодні діяльність у сфері підготовки моряків, є розробка нових освітніх стандартів та програм підготовки, що відповідають сучасним вимогам Конвенції ПДНВ та відповідним курсам Міжнародної морської організації приведення своєї матеріально-технічної бази у відповідність до встановлених вимог. Підготовка морських фахівців за чинними програмами, які створювалися і схвалювалися на базі вимог конвенції ПДНВ, що ділять до 1 січня 2012 року, здійснювалася лише до 2013 року. Підготовка, яка розпочалася після вказаної дати, здійснюється за програмами, схваленими відповідно до Конвенції ПДНВ.

З лютого 2017 року моряки, що служать на флоті, повинні відповідати всім вимогам, включеним в доповнену Конвенцію

ПДНВ 2012 року і мати чинний сертифікат цієї Конвенції. Він включає сертифікати компетентності, підтвердження та будь-які документи, які свідчать про виконання умов Конвенції. Сертифікати мають велике значення, оскільки вони є головним наявним документом, що свідчить про відповідність вимогам конвенції ПДНВ рівня отриманої морської освіти, стану професійної компетентності. Перелік до компетентностей визначений в Кодексі з підготовки і дипломування моряків та несення вахти з Манільськими поправками 2010 року.

Відповідно до циркуляру Міжнародної морської організації MSC./Circ.1 163/Rev.7 від 24 травня 2011 року Україну включено до списку держав – учасниць Міжнародної конвенції про підготовку і дипломування моряків та несення вахти (ПДНВ), з поправками, які вчасно та в повному обсязі надали інформацію стосовно національних систем морської освіти відповідно до положень зазначеної Конвенції. Тому фахівці, які отримали відповідну освіту в національних морських вищих навчальних закладах України, закріплюють за собою можливість працевлаштуватися на судна більшості країн світу.

Підвищення вимог соціального замовлення до кваліфікації випускника вищого морського освітнього закладу і потреби самого випускника, який виходить на міжнародний ринок, зумовлюють необхідність упровадження змісту та технологій навчання, які зорієнтовані, насамперед, на результат. Тому сьогодні необхідно формувати стандарти на основі компетентностей, що потребує поділу на стандартизовані компоненти, які визначають нормативні вимоги до результатів навчання і до навчального процесу, що забезпечує досягнення цих результатів. Професійні стандарти мають визначити компетентності у формі описання діяльності, знань, умінь, які необхідні для підтвердження компетентності.

Під терміном «компетенція» розуміють галузь, у якій індивід добре обізнаний і виявляє готовність до виконання діяльності, а «компетентність» – інтегрована характеристика якостей особи, яка є результатом підготовки випускника для виконання діяльності в певних галузях. В Україні останнім часом здійснюється заміна знаннєвої парадигми освіти на

особистісно-орієнтоване компетентнісне навчання, а саме: методологічна переорієнтація процесу навчання на розвиток компетентної особистості.

Компетентність – це здібності особистості, які формуються в неї під час навчання і будуються на навчальному та життєвому досвіді. Система компетентностей в освіті включає:

– ключові компетентності (міжпредметні та надпредметні), які являють собою здатність людини здійснювати складні багатофункціональні та багатопредметні види діяльності, ефективно розв'язуючи актуальні індивідуальні та соціальні проблеми;

– загальногалузеві компетентності, які формуються особою упродовж засвоєння змісту певної освітньої галузі і які відбиваються в розумінні способу існування відповідної галузі – тобто того місця, яке ця галузь посідає в суспільстві, а також уміння застосовувати їх на практиці для вирішення індивідуальних та соціальних проблем;

– предметні компетентності, що є складовою загальногалузевих і стосуються конкретного предмета. Таким чином, компетентність виражає значення традиційної тріади «знання-уміння-навички», інтегруючи їх у єдиний комплекс.

Слід відзначити, що морський транспорт є залежним від компетентних, якісно підготовлених моряків, які здатні забезпечити безпеку людського життя на морі, морську безпеку, ефективність навігації, захист та збереження морського середовища. Тому компетентнісний підхід у підготовці морських фахівців потребує детальнішого обґрунтування й розмежування на різних рівнях підготовки, зокрема, «другий помічник капітана; третій помічник капітана», «третій механік; четвертий механік», «капітан; перший помічник капітана», «старший (перший) механік; другий механік»). Для успішної реалізації компетентнісного підходу слід розробляти нові освітньо-кваліфікаційні характеристики (ОКХ) та освітньо-професійні програми (ОПП) підготовки морських спеціалістів. При цьому зміст освітніх програм, навчальних дисциплін і модулів слід формувати на основі визначення мети досягнення потрібного результату навчання.

Сьогодні підготовка морських фахівців та підвищення їх кваліфікації здійснюється за програмами і курсами, затвердженими з урахуванням мінімальних стандартів компетентності міжнародного кодексу з підготовки та дипломування моряків (ПДНВ-78/95). У главі II частини А Кодексу ПДНВ-78/95 прописані стандарти мінімальної компетентності яких повинні дотримуватись сторони учасники конвенції. Окремо слід зауважити, що крім складових професійної компетентності, Єврокомісія виділяє 8 ключових компетенцій, якими повинен володіти кожний європеєць, а саме: компетенція в галузі рідної мови; компетенція в сфері іноземних мов; математична та фундаментальна природничо-наукова та технічна компетенція; комп'ютерна компетенція; навчальна компетенція; міжособистісна, міжкультурна та соціальна компетенція, а також громадянська компетенція; компетенція підприємництва; культурна компетенція. Зрозуміло, що всі вищезазначені компетенції мають бути сформовані у морських фахівців, оскільки їх наявність забезпечить їм успішне співробітництво з іноземними роботодавцями.

Таким чином, компетентнісний підхід в морській освіті, яка більшою мірою спрямована на міжнародний ринок праці, є життєво необхідним при підготовці високоякісних і конкурентоспроможних фахівців. Але компетентнісний підхід у підготовці морських фахівців має суттєву особливість, оскільки він має забезпечувати професійну діяльність в умовах постійного перебування в обмеженому колі людей різної національності, культури та релігії, формувати уміння спілкуватись і знаходити спільну мову, здатність приймати зважені рішення в екстремальних ситуаціях, забезпечувати можливість успішного адаптування до швидких змін у сучасному динамічному світі. У зв'язку з цим стає зрозуміло, що формування професійної компетентності морських фахівців знаходиться в полі зору багатьох дисциплін, викладання яких повинно бути спрямоване на професійну діяльність та ґрунтуватися на міждисциплінарних інтегрованих вимогах до результату освітнього процесу, що спрямований

на формування та розвиток ключових та професійних компетентностей особистості.

Особливе місце у підготовці фахівців з судноводіння та судових механіків займає практично-прикладний аспект загальнонаукового знання, який формується системою фундаментальних дисциплін. До фундаментальних наук відносять ті науки, основні положення, поняття і закони яких є первинними і не є наслідком інших наук, які опосередковано відображають, синтезують у закони і закономірності факти, явища природи та суспільства. До фундаментальних навчальних дисциплін, які входять до програм підготовки морських фахівців, належать фізика, математика та хімія. Окрім загальнонаукової картини світу ці дисципліни забезпечують формування базових знань для вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки, формують особистість, що здатна мислити та аналізувати, чітко формулювати завдання та цілі, знаходити правильні рішення. Цими якостями повинен оволодіти фахівець з судноводіння та судової механіки, від якого залежить безпека руху судна, життя людей та збереження вантажу і навколишнього середовища. В екстремальних ситуаціях від чітких та швидких дій такого фахівця залежить злагоджена робота всього екіпажу. Якщо проаналізувати таблиці стандартів мінімальної компетентності міжнародного кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти, то можна зрозуміти, що знання, уміння і навички, що є необхідними під час розв'язання типових задач професійної діяльності, залежать, насамперед, від знань, отриманих при вивченні фундаментальних дисциплін: фізики, математики, хімії.

Очевидно, що серед усіх фундаментальних дисциплін особливе місце належить фізиці, знання з якої дозволять мобільно орієнтуватись в сучасному світі, в якому розвиток науки і техніки набирає стрімкі оберти, ґрунтуючись в першу чергу на розвитку фізики. Саме тому викладання фізики при підготовці морських спеціалістів має бути спрямоване на їх майбутню професійну діяльність. Слід відзначити, що однією з найбільш позитивних рис реформи змісту вищої освіти в Україні є послідовне впровадження принципу орієнтації програм фундаментальних дисциплін та навчальних планів на сферу майбутньої професійної діяльності студентів. Саме компетентнісний підхід забезпечує професійну спрямованість викладання фундаментальних дисциплін, зокрема, фізики, оскільки передбачає:

- забезпечення фундаментальної підготовки студентів з фізики на рівні стандарту, формування відповідних теоретичних знань, умінь і навичок з дисципліни;
- формування підсистеми теоретичних знань і умінь, що сприяють вивченню профільних дисциплін, засвоєнню професії, використанню цих знань в умовах майбутньої практичної діяльності з урахуванням досягнень науково-технічного процесу;
- забезпечення розвитку в студентів ціннісного ставлення до обраної сфери майбутньої діяльності, розвиток інтелектуальних і моральних якостей особистості.

Отже, перехід до компетентнісної освіти передбачає тривалий процес осмислення, досліджень, розробок і прийняття науково і обґрунтованих та адміністративно зважених рішень. Очевидно, що кваліфікаційні вимоги повинні містити не лише терміни навчання й визначення рівня освітньо-професійної програми, а бути доповненими характеристиками результатів навчання, сформульованих у термінах компетентностей. Необхідно також чітко встановити, що саме нове і конструктивне забезпечує упровадження компетентнісного підходу. При цьому визначення переліків компетентностей потрібно ретельно здійснити для кожного з освітньо-кваліфікаційних рівнів, що є надзвичайно складним завданням з урахуванням специфіки підготовки морських фахівців.

#### Список використаних джерел:

1. Про затвердження Морської доктрини України на період до 2035 року. Постанова КМУ від 07.10.2009 р. № 1307 // Офіційний вісник України. – 2009. – № 94.
2. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.) / за ред. В.Г. Кременя ; упоряд. Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я.,

- Шинкарук В.Д., Грубінко В.В., Бабін І.І. – К.–Тернопіль : Вид-во ТДПУ ім. В.Гнатюка, 2004. – 146 с.
3. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напряму підготовки 6.070104 «Морський та річковий транспорт», кваліфікації бакалавр судноводіння, бакалавр суднової енергетики, бакалавр суднової електротехніки / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2012.
  4. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки молодшого спеціаліста спеціальностей 5.07010401 «Судноводіння на морських шляхах», 5.07010403 «Експлуатація суднових енергетичних установок», 5.07010407 «Експлуатація електрообладнання та автоматики суден», кваліфікації штурман, механік (судновий), електромеханік (судновий) / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2013.
  5. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers as amended, including the 1995 and 2010 Manila Amendments. STCW Convention and STCW Code. 2011 edition. Language(s): ENG, FRE, SPA, RUS, CHI, ARA (IMO-IC938).
  6. IMO Model Course 7.02 On officer in charge of a navigational watch. Sub-committee on standards of training and watchkeeping. STW 44/WP.6/Add.1 2 May 2013. Original: English.

**В. В. Чернявський**

*Херсонская государственная морская академия*

#### **КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ**

В статье освещены некоторые требования к подготовке специалистов морской отрасли, которые регламентируются программами и курсами, утвержденными с учётом минимальных стандартов компетентности международного кодекса по подготовке и дипломированию моряков. Обосновано, что зависимость безопасного функционирования морского транспорта от уровня профессиональной компетентности специалистов морской отрасли требует дальнейшей разработки образовательных стандартов и более детального обоснования и размежевания компетентностей на разных уровнях подготовки специалистов.

Отмечено, что квалификационные требования должны быть дополненными характеристиками результатов обучения, сформулированных в терминах компетентностей. Показано, что определение перечня ключевых и специфических компетентностей нужно тщательно разработать для каждого из образовательно-квалификационных уровней с учётом специфики подготовки специалистов морской отрасли. Доказано, что ведущая роль в обеспечении высокого уровня профессиональной компетентности специалистов морской отрасли принадлежит физике, как основе научно-технического прогресса и развития общества; при этом именно компетентностный подход в подготовке специалистов морской отрасли обеспечит профессиональную направленность преподавания физики.

**Ключевые слова:** морская образовательная отрасль, специалисты морской отрасли, компетентностный подход в подготовке специалистов морской отрасли, перечень компетентностей.

**V. V. Cherniavskiy**

*Kherson State Maritime Academy*

#### **COMPETENCE APPROACH AS A FACTOR OF PROVIDING OF REQUIREMENTS TO PREPARATION OF SPECIALISTS OF MARINE INDUSTRY**

The article highlights some of the requirements for training specialists maritime industry, which are regulated programs and courses approved subject to the minimum standards of competence of the International Code for the preparation and certification of seafarers. Proved that the dependence of maritime transport on the level of professional competence marine industry professionals requires further development of educational standards and detailed justification and delimitation of competencies at various educational levels of training. It is noted that qualifications should be complemented characteristics of learning outcomes formulated in terms of competences. It is shown that determining the list of key competencies and specific, carefully developed for each of the educational levels of specific training specialists maritime industry.

**Key words:** maritime education industry, marine industry professionals, competence approach in training maritime industry list of competencies.

*Отримано: 21.05.2014*

УДК 378.147.091.31-051:53

**О. В. Шевчук**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

*e-mail: evruka@i.ua*

#### **НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

У статті розглядається проблема формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики в процесі організації та проведення навчального фізичного експерименту. Також іде мова про проблеми розвитку професійної підготовки майбутніх вчителів фізики над якою працює велика кількість науковців-педагогів та вчених. Важливе місце у формуванні професійної компетентності майбутніх учителів займає комунікація, яка є основною формою педагогічного процесу. Професійна діяльність вчителя залежить від його компетентності, яка формується впродовж фахової діяльності і є сукупністю його професійних компетентностей, які допомагають йому фахово здійснювати професійну педагогічну діяльність. Професійна підготовка майбутніх учителів фізики передбачає формування їхніх фахових компетентностей у професійній діяльності.

**Ключові слова:** компетентність, фахова компетентність, професійна діяльність, навчальний фізичний експеримент, лабораторний практикум, студент, майбутній учитель фізики.

**Вступ.** Освіта сьогодні зазнає багато змін пов'язаних з процесом євроінтеграції, Болонським процесом, інноваційними процесами в галузі науки й техніки, впровадженням новітніх технологій, здійснюються відкриття, з'являються нові винаходи які несуть у собі багато нової інформації. Швидко входження України в європейський і світовий простір характеризується запозиченням світових та європейських стандартів. Сьогодні формування освітніх цілей відбувається не на рівні держав, а на міждержавному, міжнаціональному рівнях, коли основні пріоритети й цілі проголошуються в міжнародних конвенціях та документах, і є стратегічними орієнтирами міжнародної спільноти.

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день у вищих навчальних закладах, та й не тільки у вишах, а й у школах, коледжах студентам та учням пропонується величезна кількість нового матеріалу, що зумовлено науково-технічним прогресом (НТП), який неупинно розвивається у всіх галу-

зях науки і техніки. І було б неправильно відкинути (не вивчати) той матеріал, який вивчали ми та наші батьки, адже це є основою, фундаментом науки, деякі речі узагальнюються, деякі з'являються нові, планшетні комп'ютери, GPS навігатори, сучасні телефони, фотоапарати, будова і принцип яких кардинально відрізняються від старих плівкових. Тож у цій величезній кількості матеріалу постає питання: чи зрозуміли ті, хто навчається, пояснювальний матеріал вчителя? У нагоді стане головний структурний елемент контролю у навчальному процесі перевірка якості знань – контроль.

**Аналіз актуальних досліджень.** На думку психологів, фахова підготовка повинна опиратися на компоненти знання, яким в навчальному процесі не приділяється достатньої уваги – це навички і уміння самостійної роботи, розвиток діалектичного мислення, системний підхід до постановки і розв'язання задач фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціати-

- Шинкарук В.Д., Грубінко В.В., Бабин І.І. – К.–Тернопіль : Вид-во ТДПУ ім. В.Гнатюка, 2004. – 146 с.
3. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напряму підготовки 6.070104 «Морський та річковий транспорт», кваліфікації бакалавр судноводіння, бакалавр суднової енергетики, бакалавр суднової електротехніки / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2012.
  4. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки молодшого спеціаліста спеціальностей 5.07010401 «Судноводіння на морських шляхах», 5.07010403 «Експлуатація суднових енергетичних установок», 5.07010407 «Експлуатація електрообладнання та автоматики суден», кваліфікації штурман, механік (судновий), електромеханік (судновий) / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. – К., 2013.
  5. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers as amended, including the 1995 and 2010 Manila Amendments. STCW Convention and STCW Code. 2011 edition. Language(s): ENG, FRE, SPA, RUS, CHI, ARA (IMO-IC938).
  6. IMO Model Course 7.02 On officer in charge of a navigational watch. Sub-committee on standards of training and watchkeeping. STW 44/WP.6/Add.1 2 May 2013. Original: English.

**В. В. Чернявський**

*Херсонская государственная морская академия*

#### **КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКОЙ ОТРАСЛИ**

В статье освещены некоторые требования к подготовке специалистов морской отрасли, которые регламентируются программами и курсами, утвержденными с учётом минимальных стандартов компетентности международного кодекса по подготовке и дипломированию моряков. Обосновано, что зависимость безопасного функционирования морского транспорта от уровня профессиональной компетентности специалистов морской отрасли требует дальнейшей разработки образовательных стандартов и более детального обоснования и размежевания компетентностей на разных уровнях подготовки специалистов.

Отмечено, что квалификационные требования должны быть дополненными характеристиками результатов обучения, сформулированных в терминах компетентностей. Показано, что определение перечня ключевых и специфических компетентностей нужно тщательно разработать для каждого из образовательно-квалификационных уровней с учётом специфики подготовки специалистов морской отрасли. Доказано, что ведущая роль в обеспечении высокого уровня профессиональной компетентности специалистов морской отрасли принадлежит физике, как основе научно-технического прогресса и развития общества; при этом именно компетентностный подход в подготовке специалистов морской отрасли обеспечит профессиональную направленность преподавания физики.

**Ключевые слова:** морская образовательная отрасль, специалисты морской отрасли, компетентностный подход в подготовке специалистов морской отрасли, перечень компетентностей.

**V. V. Cherniavskiy**

*Kherson State Maritime Academy*

#### **COMPETENCE APPROACH AS A FACTOR OF PROVIDING OF REQUIREMENTS TO PREPARATION OF SPECIALISTS OF MARINE INDUSTRY**

The article highlights some of the requirements for training specialists maritime industry, which are regulated programs and courses approved subject to the minimum standards of competence of the International Code for the preparation and certification of seafarers. Proved that the dependence of maritime transport on the level of professional competence marine industry professionals requires further development of educational standards and detailed justification and delimitation of competencies at various educational levels of training. It is noted that qualifications should be complemented characteristics of learning outcomes formulated in terms of competences. It is shown that determining the list of key competencies and specific, carefully developed for each of the educational levels of specific training specialists maritime industry.

**Key words:** maritime education industry, marine industry professionals, competence approach in training maritime industry list of competencies.

*Отримано: 21.05.2014*

УДК 378.147.091.31-051:53

**О. В. Шевчук**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

*e-mail: evruka@i.ua*

#### **НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

У статті розглядається проблема формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики в процесі організації та проведення навчального фізичного експерименту. Також іде мова про проблеми розвитку професійної підготовки майбутніх вчителів фізики над якою працює велика кількість науковців-педагогів та вчених. Важливе місце у формуванні професійної компетентності майбутніх учителів займає комунікація, яка є основною формою педагогічного процесу. Професійна діяльність вчителя залежить від його компетентності, яка формується впродовж фахової діяльності і є сукупністю його професійних компетентностей, які допомагають йому фахово здійснювати професійну педагогічну діяльність. Професійна підготовка майбутніх учителів фізики передбачає формування їхніх фахових компетентностей у професійній діяльності.

**Ключові слова:** компетентність, фахова компетентність, професійна діяльність, навчальний фізичний експеримент, лабораторний практикум, студент, майбутній учитель фізики.

**Вступ.** Освіта сьогодні зазнає багато змін пов'язаних з процесом євроінтеграції, Болонським процесом, інноваційними процесами в галузі науки й техніки, впровадженням новітніх технологій, здійснюються відкриття, з'являються нові винаходи які несуть у собі багато нової інформації. Швидко входження України в європейський і світовий простір характеризується запозиченням світових та європейських стандартів. Сьогодні формування освітніх цілей відбувається не на рівні держав, а на міждержавному, міжнаціональному рівнях, коли основні пріоритети й цілі проголошуються в міжнародних конвенціях та документах, і є стратегічними орієнтирами міжнародної спільноти.

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день у вищих навчальних закладах, та й не тільки у вишах, а й у школах, коледжах студентам та учням пропонується величезна кількість нового матеріалу, що зумовлено науково-технічним прогресом (НТП), який неупинно розвивається у всіх галу-

зях науки і техніки. І було б неправильно відкинути (не вивчати) той матеріал, який вивчали ми та наші батьки, адже це є основою, фундаментом науки, деякі речі узагальнюються, деякі з'являються нові, планшетні комп'ютери, GPS навігатори, сучасні телефони, фотоапарати, будова і принцип яких кардинально відрізняються від старих плівкових. Тож у цій величезній кількості матеріалу постає питання: чи зрозуміли ті, хто навчається, пояснювальний матеріал вчителя? У нагоді стане головний структурний елемент контролю у навчальному процесі перевірка якості знань – контроль.

**Аналіз актуальних досліджень.** На думку психологів, фахова підготовка повинна опиратися на компоненти знання, яким в навчальному процесі не приділяється достатньої уваги – це навички і уміння самостійної роботи, розвиток діалектичного мислення, системний підхід до постановки і розв'язання задач фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціати-

ви, уміння приймати рішення тощо. Такі особистісні якості легко формуються на суб'єкт-об'єктній основі організації навчального процесу. Подібна постановка проблеми вимагає якісно нового підходу щодо формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики. На сучасному етапі реформування освіти особливої уваги заслуговують здобутки фундаментального характеру провідних методистів щодо прогнозування, об'єктивізації, діагностики та управління фаховою підготовкою в галузі фізики [1, с.116-119].

**Виклад основного матеріалу.** Відповідно до національної рамки кваліфікацій компетентність/компетентності – здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості [7, с.11-13].

Спільним у визначеннях дослідників поняття «компетентність» є розуміння її як здатності індивіда справлятися з усілякими задачами, як сукупність знань, які необхідні для виконання конкретної роботи; як певні стратегії для реалізації творчого потенціалу особистості. Злагоджена взаємодія цієї безлічі окремих аспектів приводить нас до комплексного розуміння компетентності, що виявляється у контексті умов і вимог, як зовнішніх, так і внутрішніх.

Компетентність – це специфічна здатність особистості, що дає змогу ефективно розв'язувати проблеми, які виникають у реальних життєвих ситуаціях. Людина повинна мати певні знання – інструменти, особливі способи мислення й життєві навички. Вищі рівні компетентності передбачають ініціативу, організаторські здібності, здатність оцінювати наслідки своїх дій. Однак природа компетентності така, що оптимальні результати в розв'язанні проблем можливі лише за умови глибокої особистої зацікавленості людини [5, с.142].

Відповідно до словників термін фах це – рід занять, трудової діяльності, що вимагає певних знань та навичок і є джерелом існування людини [9]. Отже, фахова компетентність це здатність застосовувати набутий багаж знань у професійній сфері діяльності.

Для розвитку фахової компетентності майбутніх учителів фізики студенти залучаються до виконання лабораторного практикуму, який містить ряд лабораторних робіт спрямованих на вдосконалення набутих знань на лекційних і практичних заняттях. Адже лабораторне заняття є формою навчального процесу, на якому студент під керівництвом викладача, лаборанта, проводить дослід з метою практичного підтвердження теоретичного матеріалу, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, формує власний стиль пізнання експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

У професійному навчанні лабораторні роботи займають проміжне положення між теоретичним і виробничим навчанням і служать одним з найважливіших засобів здійснення теорії і практики. При цьому з одного боку, досягається закріплення й удосконалення знань студентів, з іншого боку – у них формуються визначені фахові уміння, що потім застосовуються у процесі виробничого навчання своєї професійної діяльності.

Головним структурним елементом контролю у навчальному процесі, а саме у процесі виконання лабораторного практикуму є перевірка якості знань. Систематична перевірка якості особистісних набутих виступає закономірно необхідною умовою діагностики та прогнозування у навчанні, вихованні і розвитку тих хто навчається. Вона також сприяє удосконаленню змісту та методики викладання. Головне ж полягає у тому, що завдяки контролю створюється можливість цілеспрямовано управляти процесом навчально-пізнавальної діяльності: порівнюючи минулий досвід індивіда з його набутками у певний час, можна прогнозувати та забезпечувати належний розвиток особистості у теперішньому і майбутньому [4, с.38; 10].

Контроль знань здійснюється на всіх етапах навчання. Його види класифікують за різними критеріями залежно від: способу здобуття інформації в процесі контролю; засобів, які використовують під час контролю і самоконтролю; способу організації контролю і форми організації контролю; дидактичної мети і місця застосування в навчальному процесі [10].

Контроль – необхідна передумова в управлінні будь-яким процесом. У навчальній діяльності контроль має здійснюватись на різних етапах оволодіння знаннями [4, с.5].

Ми вважаємо, що одним з елементів контролю у навчальному процесі є лабораторний практикум, виконання лабораторних робіт відіграє важливу роль у навчальному процесі тих, хто навчається, та формуванні фахової компетентності майбутнього вчителя фізики у його професійній сфері діяльності.

Суспільний запит на виховання творчої особистості, яка здатна самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї і приймати сміливі, нестандартні рішення вимагає внесення істотних змін у систему фахової підготовки майбутніх учителів фізики. Основні напрямки такої модернізації лежать у площині особистісно значущих показників освіти. На думку психологів, фахова підготовка має спиратися на компоненти знання, яким в навчальному процесі не надається достатньої уваги – це навички й уміння самостійної роботи, розвиток креативного мислення, системний підхід до постановки і виконання завдань фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи, уміння приймати рішення тощо. Ці елементи знань мають більшою мірою базуватися на суб'єкт-суб'єктній основі, коли істотно посилюється роль самого студента в навчальному процесі [6; 8].

На нашу думку, одним із найцінніших методів закріплення знань є виконання лабораторних робіт, тому що він вимагає компетентнісного підходу і характеризується організацією пізнавальної діяльності у лабораторії, розвиває світоглядність тих хто навчається.

Лабораторне заняття – це практичне заняття, що проводиться як індивідуально, так і із групою студентів; його ціль – реалізація умінь, навичок, переконань з використанням приладів, інструментів і інших технічних засобів, тобто це вивчення різних явищ за допомогою спеціального устаткування яке обирається самостійно, керуючись здобутими знаннями. Студенти опановують систему засобів і методів дослідження експериментального та практичного. Розширюють можливості використання теоретичних знань для розв'язку практичних задач.

Експериментальна підготовка майбутнього вчителя фізики через призму лабораторних досліджень у поєднанні з цільовими програмами й компетентнісно-світоглядними характеристиками якості знань (див. таблицю 1) до розгортання процесу експериментальних досліджень сприяє саморозвитку особистості студента та належній зорієнтованості на майбутню продуктивну і творчу професійну діяльність [6, с.9; 2].

Таблиця 1

Класифікація компетентнісно-світоглядних характеристик якості знань

Рівень	Вимірник якості знань	Контрольно-вимірний зразок мислевих та психомоторних операцій віддзеркалення властивостей пізнавальної діяльності особистості
Нижчий	Завчені знання (ЗЗ)	Можливість механічного відтворення структури та основного обсягу навчального матеріалу
	Розуміння головного (РО)	Можливість стислого відтворення основного змісту навчального матеріалу за допомогою одного судження
	Наслідування (НС)	Можливість аналогічного, повторювального використання операцій над навчальним матеріалом для засвоєння нових
Оптимальний	Повне володіння знаннями (ПВЗ)	Спроможність до свідомого, продуктивного та активного віддзеркалення всіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу
Вищий	Уміння (У)	Здатність до вільного включення основної ланки навчального матеріалу в нові інформаційні зв'язки та раціонального, творчого, компетентного використання в нестандартних ситуаціях
	Навичка (Н)	Здатність до використання змісту навчального матеріалу на підсвідомому автоматизованому рівні в однотипних стандартних ситуаціях діяльності, що виступає специфічним показником компетентності спеціаліста
	Переконання (П)	Здатність до світоглядного обґрунтування змісту навчального матеріалу та його використання в життєдіяльності як особистісні здобутки; ця здатність характеризується діалектичним сумнівом: можна відмовитись від попередньої точки зору, якщо реальні факти її спростовують

Пізнавальна діяльність особистості має вдовольняти таким основним результатам: знання основ фундаментальної науки фізики; формування наукового світогляду; оволодіння методологією фізичного знання; набуття творчого досвіду прикладних застосувань фізичних явищ і законів; оволодіння гуманітарною складовою змісту фізики як компонентом культур; дидактичного препарування фізичних знань. Доведено, що засвоєння навчального матеріалу і набуття конкретних знань та досвіду здійснюється за трьома параметрами, які відповідно охоплюють весь часовий простір діяльності людини – минуле (стереотипність), теперішнє (усвідомлення), майбутнє (пристрасність). Для цих параметрів виведено основні критерії, які виступають як показники результативного навчання: завчені знання (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РГ), повне володіння знаннями (ПВЗ), вміння застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н), переконання (П) [3, с.11-26].

Наглядним прикладом, на нашу думку, у застосуванні лабораторних занять на уроках фізики буде навчальний фізичний експеримент. Розглянемо лабораторну роботу «Навчальний експеримент у ході вивчення кінематики» (таблиця 2) [6, с.11].

Таблиця 2

№ з/п	Змістово-методичні орієнтири навчання	Рівень знань	
		Початковий	Кінцевий
<b>ЗМІСТОВІ</b>			
1.	Основні завдання механіки. Система відліку	ПВЗ	П
2.	Рівномірний і рівноприскорений рухи	ПВЗ	П
3.	Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення	ПВЗ	П
4.	Швидкість. Додавання швидкостей. Прискорення	ПВЗ	У
5.	Вільне падіння тіл	ПВЗ	У
<b>МЕТОДИЧНІ</b>			
6.	Особливості методики вивчення «Кінематики»	РГ	ПВЗ
7.	Завдання і зміст навчання фізики в середній школі	РГ	П
8.	Розвиток творчих здібностей учнів	РГ	ПОЗ
9.	Форми організації уроків з фізики	РГ	У

Підготовка готовності тих, хто навчається, здійснюється шляхом діагностики по нижчому та оптимальному рівні (таблиця 2).

*Наприклад:*

(РГ). Поясніть з погляду фізики технологію демонстрації відносності руху способами, які відмінні від описаних у шкільному підручнику.

(ПВЗ). Запропонуйте доступну версію пояснення причинно-наслідкової зумовленості однаковості швидкості руху тіл під час вільного падіння.

(НС). Змодельуйте процес введення поняття «Траєкторія».

Експериментальною частиною лабораторного завдання також будуть вимірники якості знань за вищим рівнем (таблиця 2)

*Наприклад:*

(П). Нехай з однієї тієї ж висоти падають одночасно аркуш паперу, пташине перо, шматочок вати і камінчик. Яке тіло падає швидше? Чому? Киньте з однієї і тієї ж висоти 2 однакових невеликих аркуші паперу, один з яких зім'ятий. Чи можна зробити висновок, що тіло падає тим швидше, чим більше його маса?

Завершальний етап у лабораторній роботі – це завдання для підсумкового контролю, в якому передбачаються запитання з оптимального і вищого рівнів (таблиця 2).

*Наприклад:*

(У). Підберіть декілька своїх власних варіантів фізичних дослідів, які, на вашу думку, можна було б провести на перших уроках з кінематики.

(ПВЗ). Яких правил безпеки праці потрібно дотримуватись під час постановки дослідів з кінематики?

(П). Запропонуйте свій варіант дослідів для підтвердження того факту, що вільне падіння є рівноприскореним рухом.

**Висновки.** Отже, процес формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики у їхній професійній діяльності є складним і довготривалим. Також проблема методичної підтримки процесу навчання постійно є предметом уваги переважної більшості методистів-фізиків та вчителів-практиків. Внаслідок їх зусиль сучасна дидактика фізики має можливість визначатись і утверджуватись, опираючись на широкий арсенал засобів навчання, які формують фахову компетентність майбутніх учителів фізики, що розробляються для доповнення (або ж і частковою заміною) підручника. Це – робочі зошити, дидактичні матеріали, методичні рекомендації, конкретні методики, методичні керівництва, методичні доповнення, методичні коментарі, збірники, моделі, таблиці, програмні засоби, системи штучного інтелекту для організації процесу самонавчання (навчальні бази даних, експертні навчальні системи, навчальні бази знань), навчальне та демонстраційне обладнання, спряжене з комп'ютером, навчальні аудіо- та відеозаписи, система «віртуальної реальності» (технологія мультимедіа), система вимірників якості знань тощо.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Компетентнісні орієнтири фахового становлення учителя фізики / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – С. 116-119.
2. Атаманчук П.С. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: навч. посіб. / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. – 216 с.: іл., табл.
3. Атаманчук П.С. Умови цілеспрямованого формування фахових компетентностей учителя фізики / П.С. Атаманчук // Проблеми сучасної психології: збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г.С. Костюка АІН України / за ред. С.Д. Максименка, Л.А. Онуфрієвої. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. – Вип. 2. – С. 11-26.
4. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.
5. Життєва компетентність особистості: від теорії до практики: науково-методичний посібник / [ред. І.Г. Єрмакова]. – Запоріжжя: ЦентрІон, 2005. – 640 с.
6. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 420 с.
7. Національна рамка кваліфікацій // Освіта. – 2012. – № 1. – 2 (5488–5489). – С. 11-13.
8. Овчарук О.В. Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти / О.В. Овчарук // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. – К.: К.І.С., 2004. – 112 с.
9. Український лінгвістичний портал «Словники України online» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lcorp.ulif.org.ua/dictua>. – Назва з екрану.
10. Чайка В.М. Види контролю знань [Електронний ресурс] / В.М. Чайка. Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/11510513/pedagogika/vidi\\_kontrolyu\\_znan](http://pidruchniki.ws/11510513/pedagogika/vidi_kontrolyu_znan). – Назва з екрану.

**А. В. Шевчук**

*Каменець-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка*

#### **УЧЕБНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ**

В статье рассматривается проблема формирования профессиональной компетентности будущих учителей физики в процессе организации и проведения учебного физического эксперимента. Также идет речь о проблемах развития про-



фесіональної підготовки майбутніх учителів фізики над якою працює велика кількість учених-педагогів і учених. Важне місце в формуванні професійної компетентності майбутніх учителів займає комунікація, яка є основною формою педагогічного процесу. Професійна діяльність учителя залежить від його компетентності, яка формується в процесі професійної діяльності і представляє собою сукупність його професійних компетенцій, які допомагають йому професійно виконувати професійну педагогічну діяльність. Професійна підготовка майбутніх учителів фізики передбачає формування їх професійних компетенцій в професійній діяльності.

**Ключові слова:** компетентність, професійна компетентність, професійна діяльність, навчальний фізичний експеримент, лабораторний практикум, студент, майбутній учитель фізики.

**O. V. Shevchuk**  
*Kamyanets-Podilsky Ivan Ohienko National University*  
**EDUCATIONAL PHYSICAL EXPERIMENT AS A FORM OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS**

The article is about development and formation of professional competence of future teachers of physics in the process of organizing and conducting educational physical experiment. It also describes the problems of development of professional training of future teachers of physics at which a large number of both national and foreign scientists work, who are trying to form a competent personality of the future specialist. Communication that is the main form of pedagogical process plays important role in the formation of professional competence of future teachers of physics. Professional work of a teacher depends on his competence, which is formed during professional work is a combination of professional competences that help him perform professional pedagogical work professionally. That is why professional training of future teacher of physics provides the formation of his professional competences, the search and providing with pedagogical conditions of their formation.

**Key words:** competence, professional competence, professional competence, educational physical experiment, laboratory practical work, student, future teacher of physics.

*Отримано: 19.10.2014*

УДК 377.1:53

**В. Д. Шубчинський**

*МВПУ «Міжрегіональне вище професійне будівельне училище м. Краматорська»  
e-mail: menafova.yulia@yandex.ua*

**ПІЗНАВАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ЯК ДЕТЕРМІНАНТА РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ**

Ведуча роль у процесі підготовки фахівців повинна бути відведена орієнтації на особистість і компетентність, вихованню професійно важливих їх якостей, розвитку професійно-творчого мислення. Це дозволить істотно полегшити процес адаптації випускників ПТНЗ до професійного середовища і тим самим підвищити їх конкурентоздатність. Під час навчання ведучою діяльністю є пізнавальна активність, оскільки професійна активність виявляється по закінченні навчання, коли випускник безпосередньо приступить до професійної діяльності. У цьому зв'язку стає зовсім ясно, що не можна стати гарним фахівцем, не виявляючи пізнавальної активності в процесі професійного становлення.

**Ключові слова:** компетентність, конкурентоздатність, пізнавальна активність, професійна активність, детермінанта.

У нових соціально-економічних умовах суспільство висуває високі вимоги до випускників професійно-технічних навчальних закладів. Випускник повинен бути готовий діяти не тільки в існуючих умовах, але й в умовах майбутнього. У цьому зв'язку освітня система повинна бути націлена на формування компетентного фахівця, який уміє швидко адаптуватися на ринку праці.

Гостро встає необхідність розвитку випереджувальної освіти, яка на відміну від традиційної, орієнтується не тільки на підготовку фахівців з конкретної професійної діяльності, але і на формування готовності до освоєння нових знань, придбання багатофункціональних умінь і забезпечення професійної мобільності і конкурентоздатності випускників, які відповідають запитам сучасного і перспективного ринку праці. До ключових елементів, що визначають зміст конкурентоздатності фахівця, відносять гнучкість і професійну мобільність, уміння презентувати себе, володіння методами рішення великого класу професійних задач.

Ведуча роль у процесі підготовки фахівців повинна бути відведена орієнтації на особистість і компетентність, вихованню професійно важливих його якостей, розвитку професійно-творчого мислення. Це дозволить істотно полегшити процес адаптації випускників ПТНЗ до професійного середовища і тим самим підвищити їх конкурентоздатність.

На сьогоднішній день усе більш затребуваними стають компетентні фахівці, які здатні ефективно функціонувати в нових динамічних соціально-економічних умовах. Компетентний фахівець здатний виходити за рамки предмета своєї професії, він володіє творчим потенціалом саморозвитку. Ключовим показником рівня професіоналізму будь-якого фахівця є його конкурентоздатність.

Конкурентоздатність залежить від багатьох факторів і умов, насамперед від професійної компетентності, від розвитку особистісних якостей і здатності до саморозвитку.

В умовах сучасного суспільства конкурентоздатною може бути тільки людина, яка протягом життя може перебудувати

напрямки і зміст своєї діяльності. Тобто людина, одержавши один раз освіту, не може нескінченно довго задовольнятися нею. Вона повинна постійно піклуватися про підвищення своєї кваліфікації, щоб бути конкурентоздатною на ринку праці.

У сучасній дидактиці основними важелями становлення і розвитку професійної компетентності виступають дві якості майбутнього фахівця: пізнавальна активність і професійна активність.

Під час навчання ведучою діяльністю є пізнавальна активність, оскільки професійна активність виявляється по закінченні навчання, коли випускник безпосередньо приступить до професійної діяльності. У цьому зв'язку стає зовсім ясно, що не можна стати гарним фахівцем, не проявляючи пізнавальної активності в процесі професійного становлення. Таким чином, пізнавальна активність виступає важливим дидактичним фактором, який істотно впливає на різноманітні показники якості навчання. Тому, однією з основних задач підготовки фахівця є формування пізнавальної активності учня.

Пізнавальна активність як педагогічне явище – це детермінанта: з одного боку, пізнавальна активність – це форма самоорганізації учня; з іншого боку – результат особливих зусиль педагога при організації навчальної діяльності учня.

На думку А.А. Орлова [1], пізнавальна активність має зовнішню і внутрішню сторони. Зовнішню сторону представляє результативність учбово-пізнавальної діяльності в межах заданого, яка виражена в отриманому продукті. Внутрішню сторону активності складають розумові, фізичні і морально-вольові зусилля суб'єкта, спрямовані на досягнення мети навчання, прагнення реалізувати свої пізнавальні можливості.

У педагогічній літературі можна зустріти різні визначення сутності пізнавальної активності. Розглянемо тлумачення поняття «пізнавальна активність» (табл. 1).

Одні автори розглядають пізнавальну активність як діяльність, інші як рису особистості. На думку Т.І. Шамової, один і другий підхід необхідно використовувати у їх діалектичній єдності. Це дозволяє виробити єдину точку зору на поняття

фесіональної підготовки майбутніх учителів фізики над якою працює велика кількість учених-педагогів і учених. Важливе місце в формуванні професійної компетентності майбутніх учителів займає комунікація, яка є основною формою педагогічного процесу. Професійна діяльність учителя залежить від його компетентності, яка формується в процесі професійної діяльності і представляє собою сукупність його професійних компетенцій, які допомагають йому професійно виконувати професійну педагогічну діяльність. Професійна підготовка майбутніх учителів фізики передбачає формування їх професійних компетенцій в професійній діяльності.

**Ключові слова:** компетентність, професійна компетентність, професійна діяльність, навчальний фізичний експеримент, лабораторний практикум, студент, майбутній учитель фізики.

**O. V. Shevchuk**  
*Kamyanets-Podilsky Ivan Ohienko National University*  
**EDUCATIONAL PHYSICAL EXPERIMENT AS A FORM OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS**

The article is about development and formation of professional competence of future teachers of physics in the process of organizing and conducting educational physical experiment. It also describes the problems of development of professional training of future teachers of physics at which a large number of both national and foreign scientists work, who are trying to form a competent personality of the future specialist. Communication that is the main form of pedagogical process plays important role in the formation of professional competence of future teachers of physics. Professional work of a teacher depends on his competence, which is formed during professional work is a combination of professional competences that help him perform professional pedagogical work professionally. That is why professional training of future teacher of physics provides the formation of his professional competences, the search and providing with pedagogical conditions of their formation.

**Key words:** competence, professional competence, professional competence, educational physical experiment, laboratory practical work, student, future teacher of physics.

*Отримано: 19.10.2014*

УДК 377.1:53

**В. Д. Шубчинський**

*МВПУ «Міжрегіональне вище професійне будівельне училище м. Краматорська»  
e-mail: menafova.yulia@yandex.ua*

**ПІЗНАВАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ЯК ДЕТЕРМІНАНТА РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНЯ**

Ведуча роль у процесі підготовки фахівців повинна бути відведена орієнтації на особистість і компетентність, вихованню професійно важливих їх якостей, розвитку професійно-творчого мислення. Це дозволить істотно полегшити процес адаптації випускників ПТНЗ до професійного середовища і тим самим підвищити їх конкурентоздатність. Під час навчання ведучою діяльністю є пізнавальна активність, оскільки професійна активність виявляється по закінченні навчання, коли випускник безпосередньо приступить до професійної діяльності. У цьому зв'язку стає зовсім ясно, що не можна стати гарним фахівцем, не виявляючи пізнавальної активності в процесі професійного становлення.

**Ключові слова:** компетентність, конкурентоздатність, пізнавальна активність, професійна активність, детермінанта.

У нових соціально-економічних умовах суспільство висуває високі вимоги до випускників професійно-технічних навчальних закладів. Випускник повинен бути готовий діяти не тільки в існуючих умовах, але й в умовах майбутнього. У цьому зв'язку освітня система повинна бути націлена на формування компетентного фахівця, який уміє швидко адаптуватися на ринку праці.

Гостро встає необхідність розвитку випереджувальної освіти, яка на відміну від традиційної, орієнтується не тільки на підготовку фахівців з конкретної професійної діяльності, але і на формування готовності до освоєння нових знань, придбання багатофункціональних умінь і забезпечення професійної мобільності і конкурентоздатності випускників, які відповідають запитам сучасного і перспективного ринку праці. До ключових елементів, що визначають зміст конкурентоздатності фахівця, відносять гнучкість і професійну мобільність, уміння презентувати себе, володіння методами рішення великого класу професійних задач.

Ведуча роль у процесі підготовки фахівців повинна бути відведена орієнтації на особистість і компетентність, вихованню професійно важливих його якостей, розвитку професійно-творчого мислення. Це дозволить істотно полегшити процес адаптації випускників ПТНЗ до професійного середовища і тим самим підвищити їх конкурентоздатність.

На сьогоднішній день усе більш затребуваними стають компетентні фахівці, які здатні ефективно функціонувати в нових динамічних соціально-економічних умовах. Компетентний фахівець здатний виходити за рамки предмета своєї професії, він володіє творчим потенціалом саморозвитку. Ключовим показником рівня професіоналізму будь-якого фахівця є його конкурентоздатність.

Конкурентоздатність залежить від багатьох факторів і умов, насамперед від професійної компетентності, від розвитку особистісних якостей і здатності до саморозвитку.

В умовах сучасного суспільства конкурентоздатною може бути тільки людина, яка протягом життя може перебудувати

напрямки і зміст своєї діяльності. Тобто людина, одержавши один раз освіту, не може нескінченно довго задовольнятися нею. Вона повинна постійно піклуватися про підвищення своєї кваліфікації, щоб бути конкурентоздатною на ринку праці.

У сучасній дидактиці основними важелями становлення і розвитку професійної компетентності виступають дві якості майбутнього фахівця: пізнавальна активність і професійна активність.

Під час навчання ведучою діяльністю є пізнавальна активність, оскільки професійна активність виявляється по закінченні навчання, коли випускник безпосередньо приступить до професійної діяльності. У цьому зв'язку стає зовсім ясно, що не можна стати гарним фахівцем, не проявляючи пізнавальної активності в процесі професійного становлення. Таким чином, пізнавальна активність виступає важливим дидактичним фактором, який істотно впливає на різноманітні показники якості навчання. Тому, однією з основних задач підготовки фахівця є формування пізнавальної активності учня.

Пізнавальна активність як педагогічне явище – це детермінанта: з одного боку, пізнавальна активність – це форма самоорганізації учня; з іншого боку – результат особливих зусиль педагога при організації навчальної діяльності учня.

На думку А.А. Орлова [1], пізнавальна активність має зовнішню і внутрішню сторони. Зовнішню сторону представляє результативність учбово-пізнавальної діяльності в межах заданого, яка виражена в отриманому продукті. Внутрішню сторону активності складають розумові, фізичні і морально-вольові зусилля суб'єкта, спрямовані на досягнення мети навчання, прагнення реалізувати свої пізнавальні можливості.

У педагогічній літературі можна зустріти різні визначення сутності пізнавальної активності. Розглянемо тлумачення поняття «пізнавальна активність» (табл. 1).

Одні автори розглядають пізнавальну активність як діяльність, інші як рису особистості. На думку Т.І. Шамової, один і другий підхід необхідно використовувати у їх діалектичній єдності. Це дозволяє виробити єдину точку зору на поняття

«пізнавальна активність», яку варто розглядати і як мету, і як засіб її досягнення, і як результат [2]. На наш погляд, пізнавальна активність обумовлює інтенсивність і характер протікання навчання. Вона формується і виявляється в пізнавальній діяльності, але це зовсім не означає, що ці явища тотожні.

Таблиця 1

## Поняття «Пізнавальна активність»

№	Визначення	Автор
1.	Готовність (здатність і прагнення) до енергійного оволодіння знаннями при завзятих систематичних зусиллях	Н.А. Половникова
2.	Форма прояву відношення суб'єкта до навколишніх предметів і явищ	Л.П. Арістова
3.	Вольова дія, діяльний стан, який характеризує посилену пізнавальну діяльність особистості.	Р.А. Нізамов
4.	Прояв життєвих сил учнів	Г.І. Щукіна
5.	Якість діяльності, де проявляється особистість учня, його відношення до змісту, характеру діяльності і прагнення мобілізувати свої морально-вольові зусилля на досягнення учбово-пізнавальних цілей	Т.І. Шамова

Розходження діяльності і активності полягає в тому, що діяльність – це насамперед, необхідність, а активність – прояв власної сутності, інтересів, цінностей, ідеалів, потреб і прояв самостійності.

Треба розмежувати поняття «пізнавальна діяльність» і «пізнавальна активність». Якщо активність і діяльність розглядати як явища і поняття тотожними, то, в цьому випадку, проблема активізації навчання зважується як би сама по собі, оскільки будь-яка діяльність учнів буде розглядатися як активна діяльність, але це далеко не так. Пізнавальна активність не зводиться до пізнавальної діяльності. На наш погляд, її варто розглядати як психічний стан суб'єкта, як його особисту освіту. Пізнавальна активність проявляється і формується в діяльності.

Пізнавальна активність означає інтелектуальний відгук на процес пізнання, прагнення учня до навчання, до виконання загальних і індивідуальних завдань. Пізнавальна активність – якість, яка характеризує інтелектуальні здібності. Вона проявляється і розвивається тільки в діяльності. Тобто, будучи умовою пізнання, пізнавальна активність не є уродженою рисою, вона сама формується в процесі діяльності. Формуючись у процесі пізнавальної діяльності, пізнавальна активність впливає на якість цієї діяльності. Відсутність умов для прояву активності приводить до того, що вона не розвивається. Якщо мова йде про особистість, то можна говорити про абсолютну активність людини як біологічної істоти.

Активність не є незмінною спадкоємною властивістю особистості, тому ми говоримо про її формування і розвиток. Активність, творчість – це показники не самої праці, а характеристика особистості, її відношення до справи. Тому треба розвивати, формувати ці особистісні якості, а не розраховувати на те, що вони будуть придбані ззовні, із самого процесу навчання.

Під пізнавальною активністю, ми розуміємо особистісну якість, яка реалізується через пізнавальну потребу, інтерес. Вона проявляється тільки в діяльності і спрямована на вирішення протиріччя між колишнім і новим рівнем компетентності.

Головними характеристиками випускників освітніх закладів є їх компетентність і мобільність.

Бути компетентним означає уміння мобілізувати в даній ситуації отримані знання і досвід. За всіма конкретними способами діяльності компетентного фахівця криються узагальнені уміння, які виходять за рамки предметних умінь. До числа таких узагальнених умінь ми відносимо:

- уміння самостійно здобувати знання;
- працювати з джерелами інформації;
- уміння спостерігати та ін.

У цьому зв'язку акценти при вивченні навчальних дисциплін переносяться на сам процес пізнання, ефективність якого цілком залежить від пізнавальної активності самого учня.

Розвиток пізнавальної активності припускає використання такої системи методів, яка спрямована не на засвоєння готових знань, їхнє запам'ятовування і відтворення, а на

самостійне оволодіння учнями знань у процесі теоретичної і практичної діяльності.

Викладач повинний сприяти активізації пізнавальної діяльності учнів. Важливе значення для практичної роботи викладача мають рівні активізації пізнавальної діяльності, як характеристику процесу викладання. Виділяють наступні рівні:

1. *Репродуктивний.* Діяльність викладача зв'язана з керуванням пізнавальною репродуктивною активністю учнів. Активізується в основному операційна сфера учня, вона ж і знаходиться в зоні найбільших змін. Добір змісту навчального матеріалу визначається підручниками і програмою. Переважають пояснювально-ілюстративні методи викладання. Використовується стандартний набір дидактичних засобів, в основному вирішується освітня задача навчання.

2. *Інтерпретуючий.* Діяльність викладання зв'язана з керуванням інформаційно-пошуковою активністю учнів. Активізується і підлягає зміні операційна і мотиваційна сфера особистості учня. Добір змісту матеріалу відрізняється різноманітністю джерел, частково цей матеріал формується викладачем. Широко використовуються інформаційно-пошукові методи навчання з опорою на апробовані засоби викладання. В основному, на даному рівні, вирішуються освітні і розвиваючі задачі навчання.

3. *Творчий.* Рівень активізації пізнавальної діяльності зв'язаний з керуванням дослідницькою діяльністю. Активізуються операційна, мотиваційна й емоційна сфери особистості, вони гармонійно розвиваються. Зміст матеріалу проходить через призму власного сприйняття педагогічного процесу, переважає дослідницький метод викладання.

Найважливіша задача викладача в процесі керування пізнавальною діяльністю – формування мотивації до самостійного пошуку, обробки і сприйняття нової інформації, її використанню. Увагу учня необхідно сконцентрувати на самостійному навчанні. Пізнавальна активність учня залежить від його здатності до самостійної діяльності. Підвищити пізнавальну активність – значить підвищити рівень самостійності, домогтися, щоб навчальна діяльність сприймалася ним не тільки як необхідність, але і була внутрішньою потребою.

Посилення ролі самостійної роботи учнів означає принциповий перегляд організації навчально-виховного процесу у ПТНЗ, який повинний будуватися так, щоб розвивати уміння вчитися, формувати здатності до саморозвитку, творчо застосовувати отримані знання і адаптувати їх до професійної діяльності в сучасному світі. Тому, на наш погляд, необхідно перевести учня з пасивного споживача знань в активного їхнього творця, який вміє сформулювати проблему, проаналізувати шляхи її рішення, знайти оптимальний результат і довести його правильність. Необхідно визнати, що самостійна робота учнів є не просто важливою формою освітнього процесу, а повинна стати його основою.

Сьогодні до випускників ПТНЗ вимоги постійно підвищуються. Поряд із професійними знаннями й уміннями фахівці повинні проявляти самостійність, ініціативу, уміти вирішувати виникаючі конфліктні і позаштатні виробничі ситуації. На мою думку, стратегія розвитку освіти в умовах постіндустріального суспільства – це освіта для всіх протягом усього життя.

Освіта – це постійно триваючий процес формування особистості, який удосконалюється протягом усього життя людини. Освіта в такому контексті стає сферою проектування людиною свого життя. В.А. Попков [3] підкреслює, «важлива функція викладача – підтримати учня, сприяти його успішному просуванню в морі навчальної інформації, полегшити рішення виникаючих проблем, допомогти освоїти різноманітну інформацію».

У світовому освітньому співтоваристві в зв'язку з цим став використовуватися новий термін – *facilitator* (той, хто сприяє, полегшує, допомагає учитися).

Новіков А.М. [4] відзначає, що для розвитку особистості в процесі навчання найважливішим компонентом є оволодіння процесом, способами і засобами діяльності, а не тільки засвоєння знань. Це обумовлено тим, що у майбутній професійній діяльності учень повинний буде «пред'являти»

не знання в чистому виді, а здатність застосовувати їх у конкретних практичних ситуаціях.

Перехід до нових соціально-економічних умов пред'являє більш високі вимоги до освіти. Пізнавальна активність учня є необхідною для того, щоб він став компетентним і мобільним фахівцем.

#### Список використаних джерел:

1. Орлов А.А. Проектирование содержания педагогических дисциплин в вузе / А.А. Орлов // Педагогика. – 2001. – № 10. – С. 48-56.
2. Шамова Т.И. Активизация учения школьников / Т.И. Шамова. – М.: Знание, 1979. – 96 с.
3. Попков В.А. Теория и практика высшего, профессионального образования: учеб. пособие для системы дополнительного педагогического образования / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – М.: Академический проект, 2010. – 452 с.
4. Новиков А.М. Понятие о педагогических технологиях / А.М. Новиков // Специалист. – № 10. – 2009. – С. 2-4.

**В. Д. Шубчинський**

*Межрегиональное высшее профессиональное строительное училище, г. Краматорск*

#### ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ДЕТЕРМИНАНТА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧЕНИКА

Ведущая роль в процессе подготовки специалистов должна быть отведена ориентации на личность и компетентность, воспитанию профессионально важных их качеств, развитию профессионально-творческого мышления. Это позволит значительно облегчить процесс адаптации

выпускников ПТНЗ к профессиональной среде и тем самым повысит их конкурентоспособность. Во время обучения ведущей деятельностью является познавательная активность, поскольку профессиональная активность определяется по окончании обучения, когда выпускник непосредственно приступает к профессиональной деятельности. В этой связи стает совсем ясно, что нельзя стать хорошим специалистом, не проявляя познавательной активности в процессе профессионального становления.

**Ключевые слова:** компетентность, конкурентоспособность, познавательная деятельность, профессиональная деятельность, детерминанта.

**V. D. Shubchynskyy**

*Inter-regional higher professional building school of Kramatorsk*

#### COGNITIVE ACTIVITY AS DETERMINANT OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENT

A leading role in the process of preparation of specialists must be taken to the orientation on personality and competence, to education professionally of their important qualities, development of the professionally-creative thinking. It will let substantial character to facilitate the process of adaptation of graduating students of PTES to the professional environment to promote their competitiveness the same. During educating leading activity is cognitive activity, as professional activity reveals upon termination of educating, if a graduating student will begin professional activity directly. In this connection is quite clear that it is impossible to become a beautiful specialist, not showing cognitive activity in the process of the professional becoming.

**Key words:** competence, competitiveness, cognitive activity, professional activity, determinant.

*Отримано: 27.08.2014*

УДК 378.1

**В. С. Щирба<sup>1</sup>, О. В. Щирба<sup>2</sup>**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail:<sup>1</sup>viktor.shchyrba@gmail.com, <sup>2</sup>Lesya.Shchyrba@gmail.com*

#### ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ПРОЦЕСІ ПОБУДОВИ ТА АНАЛІЗУ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ

Вивчення курсу математичної фізики базується на методах математичного моделювання, які є найбільш ефективним способом дослідження складних систем різного призначення. Основним бар'єром на шляху освоєння цього предмету студентами фізико-математичного та фізико-технологічного профілю є психологічне несприйняття теоретичного матеріалу, пов'язане із значним розривом в знаннях про суть фізичного процесу та розумінням його математичної моделі, математичної складової. Причина такого стану речей в більшості випадків лежить у відірваності математичної теорії, зокрема, диференціального та інтегрального числення, від потреб побудови фізичної теорії. Для забезпечення міцних знань студентів з курсу математичної фізики необхідно більше уваги приділяти міжпредметним зв'язкам фізики, математики та інформатики, наведеному прикладі фізичної інтерпретації основних математичних понять, що використовуються в цьому курсі, зокрема, похідної та інтегралу.

**Ключові слова:** математична фізика, математичні моделі, міжпредметні зв'язки.

Моделювання є найбільш ефективним способом дослідження складних систем різного призначення, – технічних, економічних, екологічних, соціальних, інформаційних – як на етапі їх проектування, так і в процесі експлуатації. Створення, дослідження та вдосконалення моделі – кропіткий і творчий процес, що вимагає від дослідника не тільки глибоких теоретичних знань з різних математичних та технічних дисциплін, але й творчого підходу до розв'язання задач, уміння генерувати певні евристичні, що відповідають глибинній суті досліджуваного об'єкта.

Математична фізика, як один із ключових складових компонент в підготовці студентів фізико-математичного факультету, базується виключно на методах математичного моделювання.

Математичний опис моделі складається на основі законів фізики, хімії тощо, які характеризують динаміку і статистику процесів в досліджуваному об'єкті, і виражається на мові будь-яких розділів математики. Найбільше поширення при побудові моделей набули математичні інструменти, зокрема, алгебраїчні рівняння та системи, звичайні диференціальні рівняння і диференціальні рівняння в частинних похідних, матрична алгебра, а при стохастичному моделюванні і методи теорії імовірності, математичної статистики та теорії випадкових процесів.

Тому побудова, дослідження та вдосконалення математичної моделі потребують широко використання міжпредметних зв'язків фізики, математики та інформатики.

В процесі підготовки фахівців фізико-математичного та фізико-технологічного профілю неодноразово доводилося зустрічатися із значним розривом в знаннях про суть фізичного процесу та розумінням його математичної моделі. Основна причина такого стану речей в більшості випадків лежить у відірваності теорії диференціального та інтегрального числення від потреб побудови фізичної теорії. В результаті при вивченні задач математичної фізики ми натикаємось на психологічний бар'єр сприйняття теоретичного матеріалу.

Особливо чітко це проявляється при вивченні задач математичної фізики. На нашу думку, одним із шляхів вирішення даної проблеми є проведення глибокого аналізу процесу побудови та результатів комп'ютерного експерименту з моделлю тої чи іншої задачі математичної фізики. Потрібно виходити із того, що в курсі математичного аналізу чітко зафіксовано швидкість як фізичний аналог похідної від шляху за часом (точніше похідної від функції, якою визначається шлях, по змінній, якою виражається час, але таке спрощення більш прийнятне фізикам). Крім того, в тому ж курсі математичне прискорення виступає фізичним аналогом другої похідної шляху за часом, аналогом швидкості зміни швидкості тобто похідної від похідної.

не знання в чистому виді, а здатність застосовувати їх у конкретних практичних ситуаціях.

Перехід до нових соціально-економічних умов пред'являє більш високі вимоги до освіти. Пізнавальна активність учня є необхідною для того, щоб він став компетентним і мобільним фахівцем.

#### Список використаних джерел:

1. Орлов А.А. Проектирование содержания педагогических дисциплин в вузе / А.А. Орлов // Педагогика. – 2001. – № 10. – С. 48-56.
2. Шамова Т.И. Активизация учения школьников / Т.И. Шамова. – М.: Знание, 1979. – 96 с.
3. Попков В.А. Теория и практика высшего, профессионального образования: учеб. пособие для системы дополнительного педагогического образования / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – М.: Академический проект, 2010. – 452 с.
4. Новиков А.М. Понятие о педагогических технологиях / А.М. Новиков // Специалист. – № 10. – 2009. – С. 2-4.

**В. Д. Шубчинський**

*Межрегиональное высшее профессиональное строительное училище, г. Краматорск*

#### ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ДЕТЕРМИНАНТА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧЕНИКА

Ведущая роль в процессе подготовки специалистов должна быть отведена ориентации на личность и компетентность, воспитанию профессионально важных их качеств, развитию профессионально-творческого мышления. Это позволит значительно облегчить процесс адаптации

выпускников ПТНЗ к профессиональной среде и тем самым повысит их конкурентоспособность. Во время обучения ведущей деятельностью является познавательная активность, поскольку профессиональная активность определяется по окончании обучения, когда выпускник непосредственно приступает к профессиональной деятельности. В этой связи становится совсем ясно, что нельзя стать хорошим специалистом, не проявляя познавательной активности в процессе профессионального становления.

**Ключевые слова:** компетентность, конкурентоспособность, познавательная деятельность, профессиональная деятельность, детерминанта.

**V. D. Shubchynskyy**

*Inter-regional higher professional building school of Kramatorsk*

#### COGNITIVE ACTIVITY AS DETERMINANT OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENT

A leading role in the process of preparation of specialists must be taken to the orientation on personality and competence, to education professionally of their important qualities, development of the professionally-creative thinking. It will let substantial character to facilitate the process of adaptation of graduating students of PTES to the professional environment to promote their competitiveness the same. During educating leading activity is cognitive activity, as professional activity reveals upon termination of educating, if a graduating student will begin professional activity directly. In this connection is quite clear that it is impossible to become a beautiful specialist, not showing cognitive activity in the process of the professional becoming.

**Key words:** competence, competitiveness, cognitive activity, professional activity, determinant.

*Отримано: 27.08.2014*

УДК 378.1

**В. С. Щирба<sup>1</sup>, О. В. Щирба<sup>2</sup>**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail:<sup>1</sup>viktor.shchyrba@gmail.com, <sup>2</sup>Lesya.Shchyrba@gmail.com*

#### ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ПРОЦЕСІ ПОБУДОВИ ТА АНАЛІЗУ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ

Вивчення курсу математичної фізики базується на методах математичного моделювання, які є найбільш ефективним способом дослідження складних систем різного призначення. Основним бар'єром на шляху освоєння цього предмету студентами фізико-математичного та фізико-технологічного профілю є психологічне несприйняття теоретичного матеріалу, пов'язане із значним розривом в знаннях про суть фізичного процесу та розумінням його математичної моделі, математичної складової. Причина такого стану речей в більшості випадків лежить у відірваності математичної теорії, зокрема, диференціального та інтегрального числення, від потреб побудови фізичної теорії. Для забезпечення міцних знань студентів з курсу математичної фізики необхідно більше уваги приділяти міжпредметним зв'язкам фізики, математики та інформатики, наведеному прикладі фізичної інтерпретації основних математичних понять, що використовуються в цьому курсі, зокрема, похідної та інтегралу.

**Ключові слова:** математична фізика, математичні моделі, міжпредметні зв'язки.

Моделювання є найбільш ефективним способом дослідження складних систем різного призначення, – технічних, економічних, екологічних, соціальних, інформаційних – як на етапі їх проектування, так і в процесі експлуатації. Створення, дослідження та вдосконалення моделі – кропіткий і творчий процес, що вимагає від дослідника не тільки глибоких теоретичних знань з різних математичних та технічних дисциплін, але й творчого підходу до розв'язання задач, уміння генерувати певні евристичні, що відповідають глибинній суті досліджуваного об'єкта.

Математична фізика, як один із ключових складових компонентів в підготовці студентів фізико-математичного факультету, базується виключно на методах математичного моделювання.

Математичний опис моделі складається на основі законів фізики, хімії тощо, які характеризують динаміку і статистику процесів в досліджуваному об'єкті, і виражається на мові будь-яких розділів математики. Найбільше поширення при побудові моделей набули математичні інструменти, зокрема, алгебраїчні рівняння та системи, звичайні диференціальні рівняння і диференціальні рівняння в частинних похідних, матрична алгебра, а при стохастичному моделюванні і методи теорії імовірності, математичної статистики та теорії випадкових процесів.

Тому побудова, дослідження та вдосконалення математичної моделі потребують широко використання міжпредметних зв'язків фізики, математики та інформатики.

В процесі підготовки фахівців фізико-математичного та фізико-технологічного профілю неодноразово доводилося зустрічатися із значним розривом в знаннях про суть фізичного процесу та розумінням його математичної моделі. Основна причина такого стану речей в більшості випадків лежить у відірваності теорії диференціального та інтегрального числення від потреб побудови фізичної теорії. В результаті при вивченні задач математичної фізики ми натикаємось на психологічний бар'єр сприйняття теоретичного матеріалу.

Особливо чітко це проявляється при вивченні задач математичної фізики. На нашу думку, одним із шляхів вирішення даної проблеми є проведення глибокого аналізу процесу побудови та результатів комп'ютерного експерименту з моделлю тої чи іншої задачі математичної фізики. Потрібно виходити із того, що в курсі математичного аналізу чітко зафіксовано швидкість як фізичний аналог похідної від шляху за часом (точніше похідної від функції, якою визначається шлях, по змінній, якою виражається час, але таке спрощення більш прийнятне фізикам). Крім того, в тому ж курсі математичне прискорення виступає фізичним аналогом другої похідної шляху за часом, аналогом швидкості зміни швидкості тобто похідної від похідної.

Нагадування цих елементарних речей дозволяє більш певнено сприймати інформацію про більш складні фізичні процеси, що описуються рівняннями математичної фізики з використанням першої та другої похідної, наприклад, дифузійні процеси в тому числі задачі теплопровідності чи коливальні, наприклад,  $n$ -колінного маятника.

Математичні моделі, особливо ті, що використовують чисельні методи, потребують для свого створення значних інтелектуальних та часових затрат. Тому рішення про створення нової моделі приймається лише в разі відсутності більш простих шляхів вирішення поставленої проблеми (наприклад, модифікації однієї з існуючих моделей).

Якщо говорити, наприклад, про дифузійні задачі математичної фізики, зокрема задачі теплопровідності, то значна кількість технологічних процесів відбувається при підвищених температурах, під час яких нагріванню піддається рухомий або нерухомий об'єкт. Керування такими високо-ефективними процесами під час проведення натурних експериментів часто ускладнюється через неможливість контролювати температуру нагрівання об'єктів.

Це трапляється, коли об'єкт, що нагрівається, має малі геометричні розміри, наприклад тонкий дріт, або коли нагрівання відбувається у середовищі, недосяжному для встановлення датчиків температури, наприклад, у контейнері. В останні роки розроблені та знаходять широке застосування на практиці нові швидкісні способи термічної обробки металів і сплавів, у яких використовується циклічна імпульсна дія температури (електропластична та термоциклічна обробка).

Тут контролювати температурний розподіл можна лише за допомогою математичної моделі, використовуючи розв'язки обернених задач для рівняння теплопровідності. Такі моделі дозволяють враховувати різні особливості технологічного процесу нагрівання, способи підведення тепла до рухомого об'єкту та умови теплообміну з навколишнім середовищем.

В ролі математичної моделі, що описує технологічні процеси нагрівання, розглядаються крайові та нелокальні задачі для рівняння теплопровідності, а також задачі з рухомими межами. Останнім часом до них приєдналися нелокальні задачі, що дозволяють більш точно описувати фізичні процеси, зокрема теплові. Така багатогранність задач призводить до різних математичних моделей, які досить часто можуть мати навіть зовсім не схожі вирази.

Очевидно, немає потреби при розгляді складних задач математичної фізики вдаватися в деталі виведення того чи іншого рівняння. Можна говорити, що процес описується такою то закономірністю, але обов'язково потрібно охарактеризувати фізичний зміст параметрів моделі та їх вплив на поведінку процесу. Всі вони задаються тим чи іншим видом рівнянь.

Хоча методи розв'язування лінійних, нелінійних крайових та нелокальних задач для рівняння теплопровідності розглядаються у роботах багатьох учених (серед них слід відзначити таких, як Тихонов А.М., Самарський А.А., Березовський А.А., Марчук Г.І., Митропольський Ю.А. і інші), більшість з цих робіт, що носять загальнонауковий характер, не можна розглядати як універсальні методи дослідження математичної моделі в процесах теплопровідності [2].

Найбільш повні математичні моделі призводять до нелінійних задач для рівняння теплопровідності. До них відносять задачі, що описують поширення тепла у рухомих і нерухомих середовищах, теплофізичні характеристики яких є змінними величинами та залежать від температури. Нелінійними є процеси з фазовими перетвореннями, спряжені задачі переносу тепла та речовини. Не маючи можливості побудувати загальний аналітичний розв'язок нелінійних задач переносу тепла, обмежуються частково точними розв'язками. Розв'язки нелінійних задач дозволяють встановити нові властивості математичних моделей, які відсутні у лінійних моделях та з більшою точністю описати температурні розподіли. Тому точні розв'язки нелінійних рівнянь мають важливе значення як у теоретичних, так і у практичних дослідженнях.

Спрощення вихідного нелінійного рівняння може бути досягнуто за рахунок перетворення залежних змінних. Використовуючи автомодельні змінні, можна звести вихідне рівняння з частинними похідними до звичайного диференціального рівняння.

Всі ці перетворення носять суто математичний характер і важко сприймаються студентами, яким більше імпонують експериментальні методи в фізиці і вони не звикли до математичних методів дослідження, що переважають в теорії математичної фізики.

Основними науковими проблемами, що виникають при побудові математичної моделі є розробка адекватної фізичної моделі температурного чи іншого процесу у рухомому або нерухомому середовищах, яка б дозволила на основі нелокальних, лінійних та нелінійних крайових задач побудувати методи розв'язку, аналітичні або чисельні, та дослідити збіжність чисельних алгоритмів розв'язку до розв'язку задачі. Залучення нелокальних задач до математичних моделей дозволяє визначати основні параметри керування температурними полями спираючись на фізичні особливості технологічного процесу нагрівання.

Звичайно, процеси теплопередачі у найпростіших випадках досліджуються за допомогою класичних аналітичних методів розв'язування задач математичної фізики.

Для розв'язку динамічних моделей, як правило, використовують відповідні чисельні методи. Особливістю цих методів є дискретизація часу, що призводить до апроксимації моделі різницевиими рівняннями. Розв'язок моделі дозволяє отримати вихідні змінні у вигляді таблично-заданих функцій на заданому інтервалі часу.

Отже, говорячи про математичну модель задачі теплопровідності не можна обійти стороною і такий предмет як чисельні методи. Тут також є цілий ряд специфічних проблем, які потрібно належним чином хоча б на понятійній основі усвідомлювати студентами.

Для розв'язання більш складних задач залучають комп'ютерні моделі, в яких не обійтися без використання чисельних методів. Основними чисельними методами розв'язування дифузійних задач математичної фізики є різницеві методи.

Розв'язування таких задач, наприклад, методом сіток призведе до, на перший погляд, простої системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Але, як показано, наприклад, в [3], навіть при невеликій сітці розміром  $10 \times 10$  ми одержуємо математичну модель, що описується системою в тисячі рівнянь та невідомих. Характерною особливістю такої математичної моделі є блочний, блочно-діагональний вигляд головної матриці з переважною більшістю нульовий коефіцієнтів, що робить неефективним використання традиційних методів зберігання та обробки інформації.

Підтвердженням цього може служити наступна система восьми лінійних рівнянь з вісьмома невідомими:

$$\begin{cases} x_3 = 3; \\ x_1 + 2x_6 = 16; \\ x_1 + x_2 = 3; \\ x_2 - x_8 = -6; \\ x_4 - 2x_5 + x_7 = 1; \\ -x_3 + x_6 = 3; \\ -x_5 + x_7 = 2; \\ -2x_4 + x_8 = 0. \end{cases}$$

Ця система має лише 16 коефіцієнтів, а для зберігання і обробки головної матриці традиційними методами, ми змушені використовувати аж 64 позиції! Фактично, 75% відсотків інформації є зайвою.

Замінімо звичну форму матриці у вигляді двовимірної масиви на представлення трьома лінійними масивами. В першому масиві відобразимо значення коефіцієнтів головної матриці, в другому – номери стовпців, в яких розміщуються ці елементи, а в третьому – номери рядків.

Наша матриця при вибраному представленні задається таким чином:

	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	i=7	i=8	i=9	i=10	i=11	i=12	i=13	i=14	i=15	i=16
Масив1	1	1	2	1	1	1	-1	1	-2	1	-1	1	-1	1	-2	1
Масив2	3	1	6	1	2	2	8	4	5	7	3	6	5	7	4	8
Масив3	1	2	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8

Тепер для зберігання інформації знадобиться 48 позицій. Це, звичайно, більше ніж число ненульових коефіцієнтів (ми мусимо іти на деякі «жертви» заради зменшення інформації), але значно менше ніж в традиційних методах. При більших розмірах системи ця різниця буде ще більш різкою.

Друга проблема, яка виникає при комп'ютерному дослідженні, наприклад, тих же самих задач теплопровідності пов'язана з швидкодією розв'язування задачі. Як відомо, метод Гауса з головною матрицею порядку  $n$  потребує  $n^3$  алгебраїчних операцій. Для порівняння навіть сучасний потужний комп'ютер, маючи потужність в 50 гігафлопсів, тобто виконуючи  $50 \times 10^9$  алгебраїчних операцій за секунду, систему в 10 000 рівнянь та невідомих може розв'язати не швидше ніж за 20 секунд.

Тому студенти можуть чітко зрозуміти потребу в використанні не традиційних методів, наприклад узагальнений метод Гауса на випадок розріджених даних.

Якщо з диференціальними рівняннями студенти ще більш менш «дружать», то математичні моделі, які містять інтеграли, сприймаються дуже важко.

Основна причина психологічного несприйняття інтегральних рівнянь покликана не дотриманням викладачами математичного аналізу принципу міжпредметних зв'язків для студентів фізичного чи фізико-технологічного напрямів.

Традиційно в курсі математичного аналізу говориться про геометричну інтерпретацію означеного інтегралу як площі криволінійної трапеції. Разом з тим, досить легко дати і фізичну інтерпретацію означеного інтегралу через залежність шляху від миттєвої швидкості. Зокрема, це можна провести на прикладі задачі теорії оптимізації.

Класична задача [1] оптимального керування формулюється як задача відшукування  $u: [t_0, T] \rightarrow \Omega \subset R^n$ , яке мінімізує або максимізує функціонал

$$F(x) = \int_{t_0}^T h(x(t), t) dt$$

на множині допустимих траєкторій  $x: [t_0, T] \rightarrow R^n$  керованої системи

$$\frac{dx(t)}{dt} = f(x(t), u(t), t), \quad t \in [t_0, T]$$

при заданому початковому значенні  $x(t_0)$ .

Прикладом такої задачі може бути задача на механічний рух. Відомо, що за час руху  $T - t_0$  деяке тіло, наприклад, автомобіль проходить шлях  $S$  рівний  $v_{\text{сер}} \cdot (T - t_0)$ , де  $v_{\text{сер}}$  – його середня швидкість. Якщо використовувати не середню а миттєву швидкість (позначимо її через  $x(t)$ ), то пройдений шлях визначатиметься через інтеграл:

$$S = \int_{t_0}^T x(t) dt$$

Миттєва швидкість  $x(t)$  залежить від прискорення, яке є фізичним змістом похідної  $\frac{dx(t)}{dt}$  і залежить в момент часу  $t$  від керування  $u(t)$  (натиснення на гальма чи, навпаки, на газ) в залежності в даний момент часу від миттєвої швидкості  $x(t)$  і ситуації на дорозі, тобто є деякою функцією від  $x(t)$ ,  $u(t)$ ,  $t$ :

$$\frac{dx(t)}{dt} = f(x(t), u(t), t), \quad t \in [t_0, T]$$

Як бачимо, при потребі визначення управління, при якому автомобіль подолає найбільший шлях, ми приходимо до класичної задачі оптимізації.

Можливо, варто більш детально зупинитися на формулі

$$S = \int_{t_0}^T x(t) dt$$

Студенти фізичного та фізико-технологічного напрямів абсолютно всі чудово знають, що пройдений шлях при сталій або середній швидкості визначається добутком швидкості на пройдений час. Якщо по вертикалі відкласти швидкість а горизонталі час, то ми одержимо геометричну інтерпретацію: шлях дорівнює площі прямокутника. Тепер, коли беремо миттєву швидкість, то шлях асоціюється з площею криволінійної трапеції, яка, як і пояснюють в курсі математичного аналізу, є геометричною інтерпретацією означеного інтегралу.

Як бачимо, поєднання знань з математики з розумінням суті фізичного процесу дозволить чітко зрозуміти суть математичної моделі прикладних задач математичної фізики. Це, в свою чергу, полегшить процес проведення комп'ютерного експерименту на всіх його етапах: розробки програми, проведення чисельних експериментів, встановлення адекватності моделі і ін. Для забезпечення міцних знань студентів з курсу математичної фізики необхідно більше уваги приділяти наведеному прикладів фізичної інтерпретації основних математичних понять, що використовуються в цьому курсі, зокрема, похідної та інтегралу.

#### Список використаних джерел:

1. Бейко І.В. Задачі, методи і алгоритми оптимізації: навчальний посібник / І.В. Бейко, П.М. Зін'юк, О.Г. Наконечний. – Рівне: НУВГП, 2011. – 624 с.
2. Сергиенко І.В. Анализ многокомпонентных распределенных систем и оптимальное управление / И.В. Сергиенко, В.С. Дейнека. – К.: Наук. думка, 2009. – 703 с.
3. Щирба О.В. Дослідження проблеми розв'язання задачі управління дифузійним процесом // Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації: зб. наук. пр. за матеріалами IV міжнародної наукової конференції / [редкол.: І.В.Бейко (голова) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: КПУ ім. Івана Огієнка, інформаційно-видавничий відділ, 2010. – С. 242-247.

**В. С. Щирба, А. В. Щирба**

*Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка*

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**

Изучение курса математической физики базируется на методах математического моделирования, которые являются наиболее эффективным способом исследования сложных систем различного назначения. Основным барьером на пути освоения этого предмета студентами физико-математического и физико-технологического профиля является психологическое неприятие теоретического материала, связанное со значительным разрывом в знаниях о сути физического процесса и пониманием его математической модели, математической составляющей. Причина такого положения вещей в большинстве случаев лежит в оторванности математической теории, в частности, дифференциального и интегрального исчисления, от потребностей построения физической теории. Для обеспечения прочных знаний студентов по курсу математической физики необходимо больше внимания уделять межпредметным связям физики, математики и информатики, наведению примеров физической интерпретации основных математических понятий, используемых в этом курсе, в частности, производной и интеграла.

**Ключевые слова:** математическая физика, математические модели, межпредметные связи.

**V. S. Shchyrba, O. V. Shchyrba**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **USE INTERDISCIPLINARY COMMUNICATION FOR FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE AT BUILD MODEL AND ANALYSIS COMPUTER PROBLEMS OF MATHEMATICAL PHYSICS**

The study of mathematical physics course based on the methods of mathematical modelling, which is the most effective way to study complex systems for various purposes. The main barrier to the development of this subject students of physics and mathematics, physical and technological type is a psychological aversion theory, is associated with a significant gap in knowledge about the nature of the physical process and an understanding of its mathematical model, mathematical component. The reason for this state of affairs in most cases lies in isolation mathematical theory, including differential and integral calculus, the needs of the construction of a physical theory. To provide students with a sound knowledge of mathematical physics course need to pay more attention to interdisciplinary communication of physics, mathematics and computer science, an illustration of the physical interpretation of the basic mathematical concepts used in this course, including derivatives and integrals.

**Key words:** mathematical physics, mathematical models, interdisciplinary communication.

*Отримано: 1.09.2014*

## МЕНЕДЖМЕНТ ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО КРЕДО МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

УДК 37.09

А. Б. Андруховський

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: andruhovski@kpnpu.km.ua*

### СУЧАСНІ РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ З ФІЗИКИ ДЛЯ ХМАРНИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У статті подано огляд навчальних курсів з фізики, розміщених на популярних платформах масових відкритих онлайн-курсах. Масові відкриті онлайн-курси дозволяють пройти навчання у зручний час та обирати навчальний курс за власними потребами, однак у розглянутих навчальних курсах з фізики відсутня можливість проведення фізичного експерименту, що ставить під сумнів доцільність використання таких курсів для фахівців. Визначено, що курси мають просту структуру, складають з відеолекцій, тестових завдань і довідкового матеріалу у форматі wiki. У статті показані відмінності між лекційним відеоматеріалом для традиційного дистанційного курсу та МООС, також зазначено, що серед багатьох різноманітних засобів комунікації перевага надається форумам. Оцінювання результатів навчальної діяльності в проектах масових відкритих онлайн-курсах залежить від конкретних цілей розробників і від бізнес-моделей відповідних МООС-платформ.

**Ключові слова:** навчальні курси, дистанційне навчання фізики, масивні відкриті online-курси, МООС.

Сьогодні ІТ-компанії в Україні зіткнулися з цілою низкою проблем, таких як суттєві прогалини в знаннях практичної спрямованості у випускників університетів, в тому числі із тих розділів фізики, які напряму пов'язані комп'ютерним моделюванням різноманітних технічних процесів (у першу чергу механіка та оптика). Відповідно перед вищими навчальними закладами, а також перед навчальними центрами приватних компаній постає питання ліквідації таких прогалин не тільки у процесі поточного навчання, а й в контексті концепції освіти впродовж життя.

У дискусіях про проблеми та шляхи модернізації сучасної української освіти широкого поширення здобуло поняття компетентнісного підходу, як сукупності загальних принципів визначення цілей освіти, відбору змісту освіти, організації освітнього процесу та оцінки освітніх результатів.

Отже, сенс сучасної освіти вбачається у розвитку в студентів здатності самостійно розв'язувати проблеми у різних сферах і видах діяльності на основі використання соціального досвіду, елементом якого є і їх власний досвід.

Як показує світова практика, використання хмарних технологій у процесі навчання студентів ІТ-спеціальностей створює умови для самореалізації студента, що, в свою чергу, сприяє підвищенню його пізнавальної активності, розвитку критичного мислення, формуванню навичок організації самостійної роботи, розвитку творчих здібностей та лідерських якостей, підвищенню відповідальності за результати своєї праці, а також вдосконаленню процесу навчання та підвищенню його якості.

Наразі також спостерігається тенденція до зростання частки дорослого населення у центрах підготовки (перепідготовки) ІТ-фахівців та формування інфраструктури безперервної освіти у таких центрах набуває все більш виражений характер у зв'язку з світовою економічною кризою та необхідністю професійного навчання та перепідготовки вивільнених робітників і фахівців.

Дистанційна форма підготовки фахівців в обох зазначених випадках є гарним рішенням. Вона забезпечує доступність та безперервність якісної освіти для всіх верств населення в силу його відкритості для партнерства, новаторства та індивідуалізації розвитку учнів; варіативності установ, форм, методів і засобів навчання; особистісно орієнтованої спрямованості.

Якщо розглядати дистанційну форму навчання з точки зору компетентнісного підходу, то навчання набуває особли-

вої властивості – взаємодії трьох середовищ: навчального, професійного та соціального.

Однак, у цієї форми навчання є і свої недоліки. Першим таким недоліком жорстка прив'язка до технологічної платформи. Це означає, що при старті навчального курсу необхідно орієнтуватися на максимальну чисельність слухачів. В результаті, коли, в ході проведення курсу, кількість слухачів змінюється, обслуговуючий сервер виявляється недовантаженим чи перевантаженим.

Щоб удосконалити таку форму навчання потрібні нові інноваційні рішення. Одним із підходів є застосування хмарних технологій, які пропонують навчальним закладам нові можливості для надання динамічних і актуальних, заснованих на інтернет-технологіях для електронної освіти.

Хмарні технології забезпечують високий рівень обслуговування споживачів і відповідність електронного курсу політиці навчального закладу. Разом з тим хмарні технології несуть з собою нові ризики, але також і можливості для навчальних закладів і учнів, відповідно, надавати і отримувати кращі сервіси за менші кошти.

Отже, очевидно, що застосування компетентнісного підходу в дистанційній підготовці ІТ-фахівців з використанням хмарних технологій має свою специфіку без осмислення, всебічного вивчення та врахування якої неможливе вироблення оптимальних рішень. Зазначені обставини ще раз підкреслюють **актуальність дослідження** можливостей, переваг і недоліків використання хмарних технологій у сфері освіти.

**Об'єктом дослідження** у цій статті визначено процес навчання основам фізики фахівців у галузі ІТ світовими сервісами масових онлайн-курсів.

**Предмет дослідження** – використання хмарних технологій організації навчання майбутніх фахівців у галузі ІТ.

Вперше термін «хмарні обчислення» з'явився 2009 року. У документах Національного інституту стандартів і технологій США (NIST) знаходимо визначення [1], яке фактично охоплює, усі узгоджені аспекти хмарних обчислень. Це визначення описує хмарні обчислення, використовуючи:

- п'ять характеристик: доступ на вимогу, доступ до швидкісної («широкої») мережі, пул (об'єднання) ресурсів, динамічну (швидку) еластичність, вимірюваний (з точки зору оплати) сервіс;
- чотири моделі розгортання: приватні хмари, хмари спільнот, публічні та гібридні хмари;



- три моделі обслуговування: програмне забезпечення як послуга (SaaS), платформа як сервіс (PaaS) та інфраструктура як послуга (IaaS).

Останніх декілька років можна спостерігати зростання інтересу науковців і фахівців у галузі ІТ до моделі Software as a Service [2]. SaaS слід вважати окремим випадком більш загальної архітектури програмного забезпечення сервіс-орієнтованої архітектури (SOA) [3]. SOA фактично визначає, що компоненти застосунка виступають як сумісні послуги, і можуть бути використані самостійно або рекомбінують в інших застосунках. Сфера застосування SOA достатньо широка, тому лише зазначимо, що практично усі сучасні системи для масових online-курсів [4] базуються на SOA.

Аналіз перспективи використання технологій хмарних обчислень для освіти і науки надається у роботах вітчизняних дослідників: В.Ю. Бикова [5], С.О. Семерікова і М.І. Жалдака [6], Н.В. Морзе, О.В. Ігнатенко та інших.

Однак, сфера використання хмарних технологій для організації масових онлайн-курсів залишається малодослідженою.

З поширенням хмарних технологій системи дистанційного навчання зазнали чималих змін. Якщо раніше організація і проведення навчання 1-2 тис. осіб було достатньо складною задачею (як технічному, так і в педагогічному сенсі), то з появою хмарних технологій організація масових онлайн-курсів на 10-20 тис. осіб стає цілком можливою в технічному плані, а їх успішне навчання можливе за умови якісної підготовки педагогічного процесу.

Хмарні технології забезпечують високий рівень обслуговування споживачів і відповідність електронного курсу політиці навчального закладу. Разом з тим хмарні технології несуть з собою нові ризики, але також і можливості для навчальних закладів і учнів, відповідно, надавати і отримувати кращі сервіси за менші кошти.

Отже, очевидно, що застосування компетентнісного підходу в дистанційній підготовці фахівців використанням хмарних технологій має свою специфіку без осмислення, всебічного вивчення та врахування якої неможливе вироблення оптимальних рішень. Зазначені обставини ще раз підкреслюють **актуальність і особливу необхідність** глибокого вивчення запропонованої теми дисертаційного дослідження.

Масовий відкритий онлайн-курс (МООС) є одним з видів освітнього ресурсу, зорієнтованого на широкомасштабну участь і відкритий доступ через Інтернет. Фактично МООС є найновішою розробкою в галузі дистанційної освіти, що ґрунтується на ідеалах відкритої освіти. Зауважимо, що парадигма МООС хоч і схожа до класичної університетської освіти, але не дублює її.

**Мета дослідження** у цій статті в аналізі процесу розвитку хмарних технологій в сфері підготовки фахівців у світовій практиці та адаптації вивченого позитивного досвіду до навчання студентів вищих навчальних закладів та слухачів центрів підготовки приватних компаній в Україні.

**Об'єкт дослідження** – навчання фахівців у галузі ІТ технологій світовими сервісами масових онлайн-курсів.

**Предмет дослідження** – використання хмарних технологій навчання майбутніх фахівців у галузі ІТ.

Протягом 2012-2013 років спостерігався стрімкий розвиток МООС-проектів. Такі проекти розвиваються незалежно один від одного, що зумовлює конкурентну боротьбу та відповідно різну популярність. Станом на 2014 рік до трійки найпопулярніших варто віднести Coursera, Udacity та EdX.

Коротко зупинимося на загальних відомостях про зазначені проекти:

- **COURSERA.ORG:** Партнерські зв'язки з 117 університетами (в т.ч. університети Ліги Плюща, Каліфорнійський інститут технологій, Університет Іллінойсу, США); близько 88 курсів з 18 напрямків (комп'ютерні науки, математика, гуманітарні та соціальні науки, медицина, машинобудування, освіта).
- **EDX.ORG:** Партнерські зв'язки з MIT, Гарвардом, Університетом Берклі (Каліфорнія, США), та Універ-

ситетом Техасу (США); 8 курсів з 3-х напрямків (комп'ютерні науки, математика, медицина).

- **UDACITY.COM:** Партнерські зв'язки з університетами відсутні; 24 курсів з 4 напрямків (комп'ютерні науки, математика, фізика).

Перед тим, як охарактеризувати структурні особливості навчальних курсів з фізики, розглянемо декілька прикладів.

Одним із найпростіших по структурі курсів є «Intro to Physics» (рис. 1), що опублікований на UDACITY.COM. Курс складається з 7 модулів. Модуль містить відеолекцію, яка розміщена на відеосервісі YouTube та коментар до лекції у wiki-середовищі. Для комунікації між студентами та між студентами і викладачами використовується система «форум».

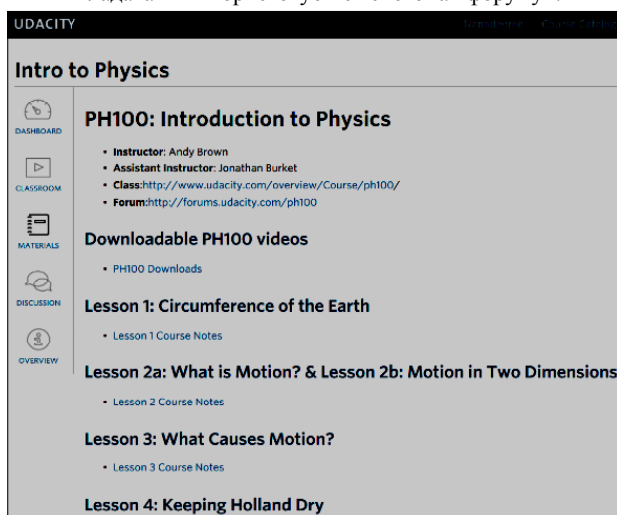


Рис. 1. Робоче вікно курсу «Intro to Physics»

Іншим прикладом є курс «ME209.1x Thermodynamics» запропонований університетом ІТ Bombay (Мумбаї, Індія) на платформі EDX.ORG. Цей курс також ґрунтується на наборі відеолекцій, однак на відміну від попереднього прикладу кожна лекція доповнюється набором тестових завдань, електронним варіантом паперового конспекту. Тестові завдання подані у класичному варіанті: «вибір одного», «вибір декількох», «ввести число/текст». Для комунікації також використовується «форум». Суттєвим доповненням є функціонал системи EDX «Progress». «Progress» відображає результати поточної успішності і покаже кінцеві терміни виконання завдань. Функціонал системи також допускає створення довідників у wiki-форматі, однак у даному курсі ця можливість розробниками курсу не використовувалась.

Третім і останнім прикладом є курс «Електричність і магнетизм. Часть 1» (МФТІ, Москва, Росія), опублікований на COURSE.ORG. Аналогічно двом попереднім курсам даний курс також ґрунтується на наборі відеолекцій з розміщенням на YOUTUBE.COM. Кожен модуль (тиждень) навчального курсу доповнений тестовими завданнями, а також задачами (домашніми завданнями).

Фактично тестові завдання і домашні завдання є різними формами тестових завдань: у першому випадку – це вибір одного чи декількох правильних варіантів, а в другому – відкрита форма тестового завдання «ввести число»/ «ввести формулу». Кожна лекція доповнюється конспектом у форматі wiki-сторінки (рис. 2). Для комунікації між студентами використовується «форум» (як і в попередніх випадках).

Таким чином, можна стверджувати, що для всіх зазначених проектів форма проведення курсів є схожою: відеолекції на хмарному сервісі (YouTube.com) з субтитрами на різних мовах, 1-2 базових навчальних посібники у форматі WIKI, тестові завдання для поточного контролю і тести у кінці курсу. Комунікаційна складова забезпечується через електронну пошту і форуми (рис. 3).

На превеликий жаль, у зазначених курсах відсутня можливість проведення фізичного експерименту, як безпосередньо, так і з використанням комп'ютерного моделювання.

Отже, такі курси можна рекомендувати початківцям або фахівцям, для яких вивчення фізики є значимим, але не вирі-

шальним фактором. Їх можна рекомендувати для студентів ІТ-спеціальностей університетів або програмістів, які м для виконання конкретного проекту достатньо базового рівня з фізики.

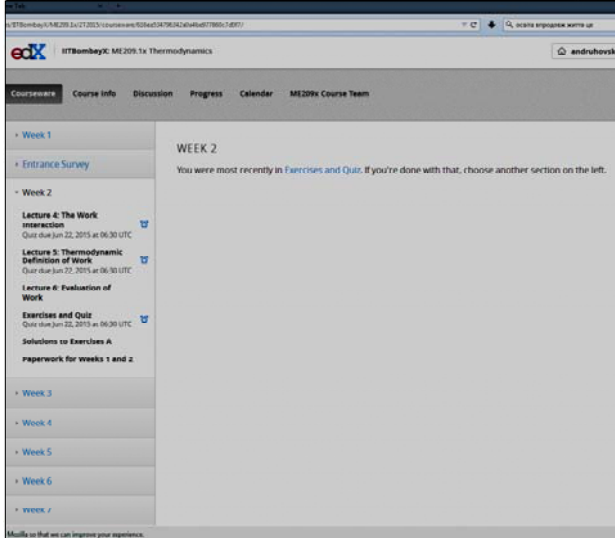


Рис. 2. Робоче вікно курсу «ME209.1x Thermodynamics»

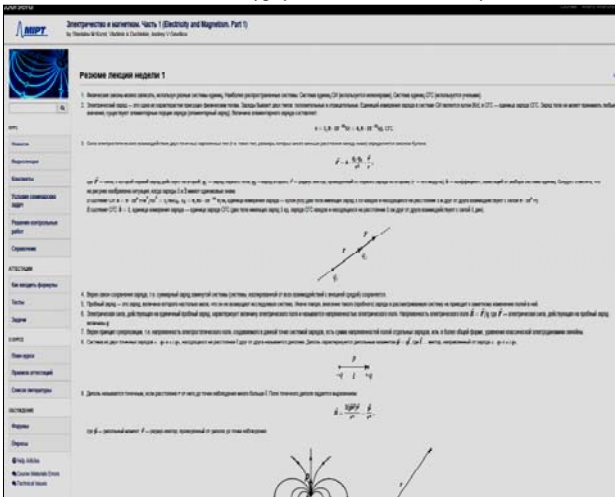


Рис. 3. Робоче вікно курсу «Електричність та магнетизм»

На перший погляд може здатися, що ніяким відмінностей у навчальних курсах для традиційної системи дистанційного навчання і для хмарної немає, однак це не зовсім так.

Традиційно вважається, що лекція є найбільш ефективним способом передавання знань. Класична форма лекції має безперечні переваги, але також має і недоліки, одним з яких є невеликий обсяг інформації, що передається за одну годину часу. Застосування сучасних інформаційних технологій дозволяє звести недоліки класичної лекційної форми навчання до мінімуму, зберігаючи при цьому її переваги.

Однак, практика показує, що в при розробці дистанційних курсів для університетських потреб розробники надають перевагу текстовому варіанту лекції на противагу відео. Підтримка відео реалізована в традиційних системах дистанційного навчання, але якщо відеолекція для звичайного дистанційного курсу може бути одномовною, то лекція для хмарної системи повинна мати принаймні субтитри для інших мов. Власне, тут питання є не стільки технічним, скільки організаційним: потрібно залучити додатковий персонал для ведення субтитрів та їх переклад іншими мовами.

Вагомою перевагою хмарних систем дистанційного навчання є ведення статистики кількості переглядів окремих фрагментів відеолекції. Аналіз такої статистики дає можливість внести зміни чи замінити повністю ті частини лекції, що видалися слухачам незрозумілими; зробити лекцію змістовнішою, використовуючи для цього інші ілюстрований матеріал.

Іншою особливістю є підхід до емоційного наповнення курсу (текстів лекцій, змісту завдань). При розробці курсу для MOOC слід враховувати специфіку культурних особли-

востей різних регіонів світу (наприклад, жарт, який буде зрозумілий британцям, може бути неприйнятний китайцями).

Свою специфіку має і підтримка роботи форуму. Слухачі MOOC можуть знаходитися на різних континентах, а це означає, що для повноцінного і якісного функціонування форуму потрібні територіально-віддалені модератори, що проживають у різних часових поясах і можуть забезпечити модерування на протязі доби. За відсутності фінансування на таку роль запрошуються волонтери, слухачі, які вже прослухали такий курс.

Курси мають також свої особливості у питанні оцінювання знань. Тут слід звернути увагу на те, що система оцінювання має прив'язку до бізнес-моделі, яку використовує конкретний MOOC-проект. Наприклад, UDACITY пропонує курс на безоплатній основі, але при цьому ніяким чином не оцінює роботу слухача. Курси EDX та COURSERА дозволяють оцінювати виконані завдання, але за умови виконання завдань відповідно до графіку та за умови попереднього згоди на отримання підтверджуючого документу (як правило за плату).

Технологічний процес оцінювання зводиться до нормування балів за окремі завдання до 100-бальної шкали, яка в свою чергу може бути переведена в систему оцінок А/В/С. Відповідність між 100-бальною шкалою і буквенною системою задають розробники курсу відповідно до власних цілей. Зазначений вище курс термодинаміки має таку відповідність: А – 80-100, В – 65-79, С – 50-64. Курс електрики і магнетизму оцінюється наступним чином:

- щоб отримати електронний сертифікат про закінчення курсу необхідно набрати більше 45% балів;
- щоб отримати електронний сертифікат про закінчення курсу з відзнакою необхідно набрати більше 75% балів;
- слухачі, які набрали 85% балів зможуть зарахувати результати дистанційної відеоспівбесіди як вступний іспит з фізики до магістратури МФТІ.

Окремо, слід зауважити, що із слухачами не укладається ніякої юридичної угоди щодо самостійності виконання ними поставлених завдань. Розробники курсів у цьому питанні покладаються на морально-етичні принципи, які виражені у так званому Кодексі Честі відповідного проекту (рис. 4). При реєстрації на сайті і при виконанні завдань користувач підтверджує свою згоду на дотримання цього кодексу.

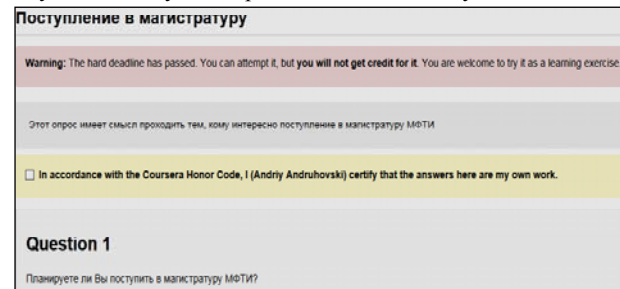


Рис. 4. Підтвердження Кодексу Честі при виконанні завдання на Coursera

Таким чином, проаналізувавши доступні курси з фізики на популярних MOOC-сервісах можна зробити такі висновки:

- сучасні реалізації навчальних курсів з фізики наразі мають досить просту структуру, що зумовлено перш за все метою охопити велику аудиторію;
- MOOC-курси з фізики можуть бути використані для навчання фахівців, де вивчення фізики є значимим, але не вирішальним фактором;
- учасники MOOC не мають бути зареєстрованими студентами вищого навчального закладу і відповідно не вносять оплату, а це свою чергу означає, що розробка та впровадження такого курсу вимагає відповідних інвестицій;
- багато традиційних курсів дистанційного навчання залежать від маленького співвідношення «студенти/викладач», а MOOC припускає, що курс має бути розроблений, щоб підтримати невизначене число учасників. Ця особливість вимагає нових методичних підходів до дистанційного навчання фізики.

У підсумку можна сказати, що розробка навчальних курсів з фізики (які і інших навчальних курсів) для проєктів MOOC є перспективною і потребує подальших досліджень, оскільки лише такі проєкти дають унікальну можливість людям будь-якого достатку, соціального статусу, національності отримати доступ до освітніх ресурсів світового рівня, підвищити свою кваліфікацію й відкрити нові види діяльності.

#### Список використаних джерел:

1. Mell P. & Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing [Електронний ресурс] / Mell P. & Grance T. // [csrc.nist.gov](http://csrc.nist.gov). – 2011 р. – Режим доступу: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
2. Cloud Computing Vendors Taxonomy [Електронний ресурс] // OpenCrowd. – 2010 р. – Режим доступу: <http://cloudtaxonomy.opencrowd.com/taxonomy/software-as-a-service/>
3. Patterson D. & Fox A. ELLS: An Agile Approach Using SaaS and Cloud Computing [Text]. – San Francisco: Strawberry Canyon LLC., 2012. – Beta Edition : pp. Kindle Locations 715-719.
4. Wikipedia. Massive open online course [Електронний ресурс] // Wikipedia.ORG. – 30-11-2012 р. – Режим доступу: <http://en.wikipedia.org/wiki/MOOC>.
5. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти в Україні / В.Ю. Биков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №3.
6. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія [Текст] / С.О. Семеріков ; ред. акад. АПН України д. пед. н., проф. М.І. Жалдак. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

**А. Б. Андруховський**

*Каменець-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка*

#### СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ КУРСОВ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье представлен обзор учебных курсов по физике, размещенных на популярных платформах массовых открытых онлайн-курсах. Массовые открытые онлайн-курсы

позволяют пройти обучение в удобное время и выбирать учебный курс за собственными потребностями, однако в рассмотренных учебных курсах по физике отсутствует возможность проведения физического эксперимента, что ставит под сомнение целесообразность использования таких курсов для специалистов. Определено, что курсы имеют простую структуру, состоящую из видеолекций, тестовых заданий и справочного материала в формате wiki. В статье показаны различия между лекционным видеоматериалом для традиционного дистанционного курса и MOOC, также указано, что среди многих разнообразных средств коммуникации предпочтение отдается форумам. Оценка результатов учебной деятельности в проєктах массовых открытых онлайн-курсов зависит от конкретных целей разработчиков и от бизнес-моделей соответствующих MOOC-платформ.

**Ключевые слова:** учебные курсы, дистанционное обучение по физике, массивные открытые онлайн-курсы, MOOC.

**A. B. Andruhovskiy**

*Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University*

#### MODERN IMPLEMENTATION OF TRAINING COURSES ON PHYSICS FOR CLOUD-BASED DISTANCE LEARNING SYSTEMS

The article presents an overview of courses in physics, published on the popular platforms of massive open online courses. Massive open online courses allow you to get the training at a convenient time and to choose a training course for your needs, however, in the above courses in physics no physical experiment that casts doubt on the feasibility of using these courses for professionals. It is determined that the courses have a simple structure that consists of video lectures, tests and reference material in the wiki format. The article shows the differences between the video-lecture for traditional distance learning and MOOC, also indicated that among the many different communication tools are preferred forums. Assessment of study results in projects of massive open online courses depends on the specific needs of developers and business models relevant MOOC platforms.

**Key words:** training courses, distance learning in physics, massive open online courses, MOOC.

*Отримано: 22.10.2014*

УДК 371.315.6+378.147:004(045)

**В. Є. Берека**

*Хмельницький національний університет  
e-mail: kafedrapip@ukr.net*

#### ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ – УМОВА ГАРМОНІЗАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ТА ЕМОЦІЙНОГО ФАКТОРІВ НАВЧАННЯ

У статті розглядаються актуальні проблеми використання інформаційних технологій у процесі здобуття вищої освіти. Визначено фактори, які слід враховувати під час використання інформаційних технологій в навчальному процесі. Описано різні методи навчання, які сприяють формуванню гармонійної та інтелектуальної особистості студента. З'ясовано шляхи впорядкованої сукупності взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-модульних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх, інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасника навчально-виховного процесу.

Встановлено умови, що забезпечують інформатизацію освіти (професійна підготовка майбутніх фахівців нової форми, створення потужної інформаційної інфраструктури у вищих навчальних закладах, запровадження Інтернет-технологій, електронного навчання, комунікаційних мереж) та вимоги до учасників навчально-виховного процесу.

Автором подано перелік інформаційних технологій, які забезпечують формування позитивного, інтелектуального та емоційного стану під час використання інформаційних технологій. Основна увага акцентується на створення «електронного портфоліо студента».

**Ключові слова:** вища освіта; гармонізація; емоційний фактор; інтелектуальний фактор; інформаційні технології навчання.

**Актуальність проблеми.** Значні соціальні й технологічні перетворення, що відбуваються у світі, висувають нові вимоги до всіх учасників навчального процесу у ВНЗ. Серед них необхідно виокремити готовність майбутнього фахівця до використання інформаційно-комунікаційних технологій, комп'ютеризованих систем загалом у навчанні та перспективній професійній діяльності [3].

Останнім часом інформатизація освіти набула найбільшого поширення у світі через доступність та відносну простоту у використанні різних видів сучасної відео-аудіотехніки та комп'ютерів у навчальному процесі [7, с.278].

Використання у навчально-виховному процесі комп'ютерної техніки та телекомунікаційних засобів зв'язку з ме-

тою раціонального й інтенсивного формування у студентів знань, умінь і навичок, зберігання, передачі, комутації та переробки інформації нині здійснюється на основі інформатизації освіти, яка є «невід'ємною складовою інформатизації суспільства, впорядкованою сукупністю взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу і тих, хто цей процес забезпечує» [1, с.503].

На якість використання інформаційних технологій впливає багато факторів. Провідними є запровадження у

У підсумку можна сказати, що розробка навчальних курсів з фізики (які і інших навчальних курсів) для проєктів МООС є перспективною і потребує подальших досліджень, оскільки лише такі проєкти дають унікальну можливість людям будь-якого достатку, соціального статусу, національності отримати доступ до освітніх ресурсів світового рівня, підвищити свою кваліфікацію й відкрити нові види діяльності.

#### Список використаних джерел:

1. Mell P. & Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing [Електронний ресурс] / Mell P. & Grance T. // [csrc.nist.gov](http://csrc.nist.gov). – 2011 р. – Режим доступу: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
2. Cloud Computing Vendors Taxonomy [Електронний ресурс] // OpenCrowd. – 2010 р. – Режим доступу: <http://cloudtaxonomy.opencrowd.com/taxonomy/software-as-a-service/>
3. Patterson D. & Fox A. ELLS: An Agile Approach Using SaaS and Cloud Computing [Text]. – San Francisco: Strawberry Canyon LLC., 2012. – Beta Edition : pp. Kindle Locations 715-719.
4. Wikipedia. Massive open online course [Електронний ресурс] // Wikipedia.ORG. – 30-11-2012 р. – Режим доступу: <http://en.wikipedia.org/wiki/МООС>.
5. Биков В.Ю. Технології хмарних обчислень – провідні інформаційні технології подальшого розвитку інформатизації системи освіти в Україні / В.Ю. Биков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №3.
6. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія [Текст] / С.О. Семеріков ; ред. акад. АПН України д. пед. н., проф. М.І. Жалдак. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.

**А. Б. Андруховський**

*Каменець-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка*

#### СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ КУРСОВ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье представлен обзор учебных курсов по физике, размещенных на популярных платформах массовых открытых онлайн-курсах. Массовые открытые онлайн-курсы

позволяют пройти обучение в удобное время и выбирать учебный курс за собственными потребностями, однако в рассмотренных учебных курсах по физике отсутствует возможность проведения физического эксперимента, что ставит под сомнение целесообразность использования таких курсов для специалистов. Определено, что курсы имеют простую структуру, состоящую из видеолекций, тестовых заданий и справочного материала в формате wiki. В статье показаны различия между лекционным видеоматериалом для традиционного дистанционного курса и МООС, также указано, что среди многих разнообразных средств коммуникации предпочтение отдается форумам. Оценка результатов учебной деятельности в проєктах массовых открытых онлайн-курсов зависит от конкретных целей разработчиков и от бизнес-моделей соответствующих МООС-платформ.

**Ключевые слова:** учебные курсы, дистанционное обучение по физике, массивные открытые онлайн-курсы, МООС.

**A. B. Andruhovskiy**

*Kamenets-Podolsky Ivan Ohienko National University*

#### MODERN IMPLEMENTATION OF TRAINING COURSES ON PHYSICS FOR CLOUD-BASED DISTANCE LEARNING SYSTEMS

The article presents an overview of courses in physics, published on the popular platforms of massive open online courses. Massive open online courses allow you to get the training at a convenient time and to choose a training course for your needs, however, in the above courses in physics no physical experiment that casts doubt on the feasibility of using these courses for professionals. It is determined that the courses have a simple structure that consists of video lectures, tests and reference material in the wiki format. The article shows the differences between the video-lecture for traditional distance learning and MOOC, also indicated that among the many different communication tools are preferred forums. Assessment of study results in projects of massive open online courses depends on the specific needs of developers and business models relevant MOOC platforms.

**Key words:** training courses, distance learning in physics, massive open online courses, MOOC.

*Отримано: 22.10.2014*

УДК 371.315.6+378.147:004(045)

**В. Є. Берека**

*Хмельницький національний університет  
e-mail: kafedrapip@ukr.net*

#### ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ – УМОВА ГАРМОНІЗАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ТА ЕМОЦІЙНОГО ФАКТОРІВ НАВЧАННЯ

У статті розглядаються актуальні проблеми використання інформаційних технологій у процесі здобуття вищої освіти. Визначено фактори, які слід враховувати під час використання інформаційних технологій в навчальному процесі. Описано різні методи навчання, які сприяють формуванню гармонійної та інтелектуальної особистості студента. З'ясовано шляхи впорядкованої сукупності взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-модульних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх, інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасника навчально-виховного процесу.

Встановлено умови, що забезпечують інформатизацію освіти (професійна підготовка майбутніх фахівців нової форми, створення потужної інформаційної інфраструктури у вищих навчальних закладах, запровадження Інтернет-технологій, електронного навчання, комунікаційних мереж) та вимоги до учасників навчально-виховного процесу.

Автором подано перелік інформаційних технологій, які забезпечують формування позитивного, інтелектуального та емоційного стану під час використання інформаційних технологій. Основна увага акцентується на створенні «електронного портфоліо студента».

**Ключові слова:** вища освіта; гармонізація; емоційний фактор; інтелектуальний фактор; інформаційні технології навчання.

**Актуальність проблеми.** Значні соціальні й технологічні перетворення, що відбуваються у світі, висувають нові вимоги до всіх учасників навчального процесу у ВНЗ. Серед них необхідно виокремити готовність майбутнього фахівця до використання інформаційно-комунікаційних технологій, комп'ютеризованих систем загалом у навчанні та перспективній професійній діяльності [3].

Останнім часом інформатизація освіти набула найбільшого поширення у світі через доступність та відносну простоту у використанні різних видів сучасної відео-аудіотехніки та комп'ютерів у навчальному процесі [7, с.278].

Використання у навчально-виховному процесі комп'ютерної техніки та телекомунікаційних засобів зв'язку з ме-

тою раціонального й інтенсивного формування у студентів знань, умінь і навичок, зберігання, передачі, комутації та переробки інформації нині здійснюється на основі інформатизації освіти, яка є «невід'ємною складовою інформатизації суспільства, впорядкованою сукупністю взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу і тих, хто цей процес забезпечує» [1, с.503].

На якість використання інформаційних технологій впливає багато факторів. Провідними є запровадження у

вищу освіту інноваційних змісту, методів, засобів та форм організації навчально-виховного процесу, створення потужної інформаційної інфраструктури у вищих навчальних закладах з розвиненим інформаційно-комп'ютерним навчальним середовищем, впровадження Інтернет-технологій, електронного навчання, комунікаційних мереж тощо.

**Зв'язок з дослідженнями.** Незважаючи на посилені інтерес до використання інформаційних технологій у педагогічній діяльності, який вчені характеризують як «бум» в галузі інформатизації освіти, нами виявлено окремі дослідження з проблеми педагогічної діяльності викладача в цій галузі. Їх авторами є Р. Гуревич, М. Згуровський, І. Зязюн, М. Жалдак, Т. Коваль, Є. Полат, С. Сисоева та інші. Т. Коваль, наприклад, здійснила вагомий внесок у застосування інформаційних технологій у педагогічній діяльності викладача вищого навчального закладу [5]; Р. Гуревич вивчає використання інформаційних технологій в освітньому процесі [4]; Є. Полат – вимоги до електронного підручника [6]; С. Сисоева – створення і впровадження електронних навчальних засобів [8; 9]. Разом з тим фактори удосконалення використання інформаційних технологій досліджено недостатньо.

**Мета статті** – висвітлити можливості інформаційних технологій в здійсненні гармонізації інтелектуального та емоційного факторів навчання студентів вищих навчальних закладів.

**Виклад основного матеріалу.** Словники сучасної української мови трактують гармонію, як злагодженість, взаємну відповідність різних якостей, предметів, явищ, частин цілого [10, с.155]. Під гармонізацією – приведення в стан відповідності, злагодженості, збільшення гармонійності [2, с.174].

Під гармонізацією навчання ми розумітимемо цілеспрямовану й упорядковану, злагоджену сукупність дій, прийомів і операцій, що забезпечують мотиваційну й активну включеність суб'єктів діяльності в організаційний процес навчання.

Інтелектуальний і емоційний фактори при цьому відіграють вирішальну роль, оскільки спрямовані на раціональне і інтенсивне формування у студентів знань, умінь і навичок, зберігання, передачі, комутації та переробки інформації, яка здійснюється на основі інформатизації освіти. Це досягається шляхом впорядкованої сукупності взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення освітніх інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу і тих, хто цей процес забезпечує.

Покажемо, як ці фактори враховуються під час використання в навчальному процесі інформаційних технологій.

Зазначимо, що інформатизація освіти вимагає впровадження у вищу освіту інноваційних змісту, методів, засобів та форм професійної підготовки майбутніх фахівців нової форми, створення потужної інформаційної інфраструктури у вищих навчальних закладах з розвиненим інформаційно-комп'ютерним навчальним середовищем, впровадженням Інтернет-технологій, електронного навчання, комунікаційних мереж (глобальних, національних, кампусних, локальних).

Від учасників навчально-виховного процесу вимагається створення відповідного інтелектуального і емоційного стану, формування високого рівня інформаційної культури, що передбачає широке використання у навчально-виховному процесі електронного навчання, комп'ютерно орієнтованих методів, електронних навчальних засобів тощо

Формуванню позитивного інтелектуального і емоційного стану під час використання інформаційних технологій відіграють види навчальної діяльності. Найбільш розповсюдженими на сьогодні є: веб-навчання (Web-dazed learning), Інтернет-навчання (Internet-dazed learning), онлайн-навчання (Online learning), віртуальне навчання (Virtual learning), інтерактивне навчання (Interactive learning) тощо. Вони дають можливість реалізації індивідуального підходу до кожного студента, що є важливим дидактичним принципом професійної підготовки майбутніх фахівців в умовах впровадження у вищій школі особистісно орієнтованої парадигми освіти.

Вплив на означені характеристики е-навчання має через те, що: є гнучким, що забезпечує організацію професійної підготовки в зручний для майбутнього фахівця час, у зручному місці і темпі; модульним, що дає змогу студенту здійснювати контроль та самоконтроль своїх навчальних досягнень з кожного навчального модуля, а викладачеві додавати нові навчальні модулі згідно з потребами часу; рентабельним – економічно ефективним, що проявляється завдяки використанню чинних технічних засобів, оскільки студенти можуть працювати як самостійно, так і під керівництвом викладача на будь-якому комп'ютері; мобільним, оскільки реалізується шляхом ефективного оперативного зворотного зв'язку, що є головною вимогою успіху процесу е-навчання; масовим, що забезпечується доступністю студентів до багатьох джерел навчальної та методичної інформації (електронних бібліотек, баз даних, електронних дидактичних матеріалів тощо), а також можливістю спілкування студентам як між собою, так і з викладачем за допомогою мережових засобів комунікації; новим статусом викладачів, який передбачає їх нову роль з функціями консультування, координування пізнавального процесу, керівництва навчальними проектами тощо; новим статусом студентів, який передбачає самоорганізацію, працездатність та високий рівень готовності до самонавчання у процесі їхньої професійної підготовки, а також перевагу самостійного одержання знань, умінь і навичок з дисциплін, що вивчаються.

Формуванню гармонізації інтелектуального та емоційного факторів навчання сприяють методи подачі навчального матеріалу. Прогресивними на сьогодні є такі, в процесі яких студенти відіграють провідну роль у комунікації.

Такою формою, наприклад, є е-лекція – наочний метод подання студентам навчально-методичного матеріалу з використанням гіпертекстової (здатність поєднувати в єдиний словесний ланцюжок інформацію різного виду, яка може розміщуватися не лише на різних файлах, а й на різних комп'ютерах) і мультимедійної технологій та програмних засобів створення презентацій.

До суттєвих переваг е-лекцій з використанням гіпертекстової організації навчально-методичного матеріалу можна віднести: інтеграцію в єдине інформаційно-комп'ютерне навчальне середовище багатогранних видів інформації як традиційних (текст, таблиці, ілюстрації та ін.), так і оригінальних (музика, фрагменти відеофільмів, анімація та ін.) з гіпертекстовою технологією подання їх аудиторії; можливість організації лекцій з елементами проблемного навчання з розгалуженою траєкторією подання навчального матеріалу студентам та активною участю їх у вирішенні проблемних завдань; швидкий зворотний зв'язок між студентами та викладачем; можливість швидкого виходу до інформації та електронних засобів навчання, розміщених у мережі Інтернет тощо. Тобто організація мультимедійних лекцій підвищує їх активність, забезпечує гармонізацію інтелектуального та емоційного факторів навчання.

Одним з ефективних методів гармонізації інтелектуального та емоційного факторів навчання, який сприяє самоконтролю, самоаналізу та самооцінці власної пізнавальної, творчої та дослідницької навчально-пізнавальної діяльності в умовах інформатизації вищих навчальних закладів є метод «електронного портфеля студента». Цей метод базується на створенні студентом власного «електронного портфеля» самостійно виконаних завдань упродовж відповідного терміну – модуля, семестру чи всього терміну вивчення дисципліни. Головна його ідея – формування у студентів умінь самоаналізу і самооцінки у вигляді аналізу, аргументування, міркування, пояснення та обґрунтування.

Наведені приклади не вичерпують вирішення досліджуваної проблеми. Її можна доповнити проблемно-дослідницькими комп'ютерно орієнтованими, комп'ютерно-імітаційними методами навчання, організацією проблемних дискусій, комп'ютерним вивченням дисциплін тощо. Об'єднує їх можливість здійснення гармонізації інтелектуального та емоційного факторів навчання, який гарантує продуктивну та творчу діяльність студентів, проблемне й евристичне навчання в інформаційно-навчальному середовищі.

**Висновки.** Проблема гармонізації інтелектуального та емоційного факторів навчання в процесі використання інформаційних технологій є надзвичайно актуальною. Вона зумовлюється вимогами, що ставить сучасне суспільство перед освітніми інституціями. Разом з тим упровадження в практику новітніх технологій гальмується через неузгодженість організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, кадрових чинників, які покликані задовольняти освітні інформаційні, обчислювальні і телекомунікаційні потреби учасників навчально-виховного процесу. Ми здійснили спробу виокремити найбільш суттєві форми інформаційних технологій, які сприяють гармонізації інтелектуального та емоційного факторів навчання. Вважаємо, що дана проблема розкриває можливості для подальшого дослідження, зокрема, комп'ютерно орієнтованих методів навчання та методичних умов їх застосування, цілісної сукупності факторів які сприяють інтелектуальному та емоційному розвитку студента.

#### Список використаних джерел:

1. Биков В.Ю. Информатизация загалноосвітньої і професійно-технічної школи України: концептуальні засади і пріоритетні напрямки / В.Ю. Биков // Професійна освіта: педагогіка і психологія. Польсько-український журнал. – Ченстохова-Київ. – 2003. – Вип. IV. – С. 501-514.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови / укладач і голов. ред. В.Т. Бусел. – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2001. – 1440 с.
3. Вища освіта і Болонський процес : навч. посіб. / за ред. В.Г. Кременя ; автор. кол.: М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубіяно, І.І. Бабиш. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
4. Гуревич Р.С. Інформаційно-комунікативні технології як чинник використання інтерактивних технологій навчання в освітньому процесі / Р.С. Гуревич // Проблеми освіти у Польщі та в Україні в контексті процесів глобалізації та євроінтеграції : зб. матеріалів Міжн. науково-практичної конференції. – 22-24 квітня 2009 р. Київ-Житомир / за ред. В. Кременя, Т. Левовицького, С. Сисоевої. – К. : КІМ, 2009. – С. 217-225.
5. Коваль Т.І. Інформаційні технології у педагогічній діяльності викладача вищого навчального закладу / Т.І. Коваль // Неперервна педагогічна освіта: сучасні парадигми та технології їх реалізації : мат. візн. засід. наукової школи з проблем творчості і технологій у неперервній професійній освіті (Хмельницький, 14-16 травня 2009) : наукове видання / за ред. С.О. Сисоевої. – Хмельницький, 2009. – С. 38-61.
6. Полат Е.С. Общие требования к электронному учебнику созданному на базе Интернет-технологий [Электронный ресурс] / Е.С. Полат, А.Е. Петров. – Режим доступа: <http://www.ioso.ru/distant/library/publication/5/htm/>. – Заголовок з екрану.
7. Професійна освіта в зарубіжних країнах: порівняльний аналіз : (монографія) / за ред. Н.Г. Ничкало, В.О. Кудіна. – 2-е вид., доп. – Черкаси : Вибір, 2002. – 322 с.
8. Сисоева С.О. Створення і впровадження електронних навчальних засобів: теоретичний аналіз проблеми (Частина I) / С.О. Сисоева // Неперервна професійна освіта. – 2005. – Вип.3-4. – С. 78-85.
9. Сисоева С.О. Створення і впровадження електронних навчальних засобів: теоретичний аналіз проблеми (Частина II) / С.О. Сисоева // Неперервна професійна освіта. – 2006. – Вип.1-2. – С. 124-131.
10. Тлумачний словник української мови : понад 12600 статей (близько 40000 слів) / за ред. д-ра філологічних наук, проф. В.С. Комашника. – Х. : Прапор, 2002. – 992 с.

В. Е. Берека

*Хмельницький національний університет*

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – УСЛОВИЕ ГАРМОНИЗАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ФАКТОРОВ ОБУЧЕНИЯ

В статье рассматриваются актуальные проблемы использования информационных технологий в процессе получения высшего образования. Определены факторы, которые следует учитывать при использовании информационных технологий в учебном процессе. Описаны различные методы обучения, которые способствуют формированию гармоничной и интеллектуальной личности студента. Выяснено пути упорядоченной совокупности взаимосвязанных организационно-правовых, социально-экономических, учебно-модульных, производственных и управленческих процессов, направленных на удовлетворение образовательных, информационных, вычислительных и телекоммуникационных потребностей участника учебно-воспитательного процесса.

Установлены условия, обеспечивающие информатизацию образования (профессиональная подготовка будущих специалистов новой формации, создания мощной информационной инфраструктуры в вузах, внедрения Интернет – технологий, электронного обучения, коммуникационных сетей) и требования к участникам учебно-воспитательного процесса.

Автором представлен перечень информационных технологий, обеспечивающих формирование положительного, интеллектуального и эмоционального состояния при использовании информационных технологий. Основное внимание акцентируется на создание «электронного портфолио студента».

**Ключевые слова:** высшее образование; гармонизация; эмоциональный фактор; интеллектуальный фактор; информационные технологии обучения.

V. E. Bereka

*Khmelnytsky National University*

#### THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES AS THE MAIN CONDITION OF HARMONIZATION OF INTELLECTUAL AND EMOTIONAL FACTORS OF EDUCATION

This paper deals with topical issues of information technology using of higher education. Definite factors, that should be taken into account during the use of information technologies in the classroom have been determined. The different teaching methods that facilitate the formation of a coherent and intelligent individuality of the student have been described Ways of ordered set of interrelated organizational-legal, social-economical, educational-modular, production and management processes, that are aimed to meet the educational, informational, computing and telecommunication needs of members of the educational process have been clarified.

The conditions, that ensure the computerization of education (professional training of future professionals of the new formation, creating of powerful information infrastructure in higher education, the introduction of Internet technologies, e-learning, communication networks) and the requirements to the participants of the educational process have been defined.

The list of information technologies that ensure the formation of a positive, intellectual and emotional state during the use of information technology has been given by the author. The main attention has been focused on the creation of «electronic student portfolio».

**Key words:** higher education; harmonization; emotional factor; intellectual factor; information technology training.

*Отримано: 29.08.2014*

Р. М. Білик

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: biluk\_rm@mail.ru

## РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕГРОВАНІХ ПРОЦЕСІВ У СИСТЕМІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Проведено аналіз основних етапів формування змісту інтегрованого навчання у системі професійної підготовки майбутніх вчителів технологій на основі досвіду українських та зарубіжних педагогів-новаторів. Відображено основні напрями інтегрованих процесів, що реалізуються на практиці шляхом застосування комплексного підходу. Розкрито проблеми створення інтегрованих курсів на міждисциплінарній основі. Здійснено аналіз основних складових фахової підготовки майбутніх учителів технологій. Розглянуто методико-технологічні моделі підготовки фахівців вищих навчальних закладів на основі інтегрованого підходу різними вітчизняними та зарубіжними науковцями. Обґрунтовано значення навчальних курсів «Безпека життєдіяльності» та «Охорона праці в галузі» у підготовці спеціаліста освітньої галузі «Технологія». Розкрито основні мотиви формування та розвитку компетентісно-світоглядних професійних якостей майбутнього фахівця технологічного профілю.

**Ключові слова:** інтегроване навчання, професійна підготовка, інтегровані процеси, комплексний підхід, фахова підготовка, учителі технологій, методико-технологічна модель, професійні якості.

В освітній діяльності інтегрований підхід інтерпретовано досить широким спектром педагогічних систем, до більш ранніх з яких можна віднести концепцію трудової школи. Її в сучасному сенсі вперше обґрунтував Й.Г. Песталоцці [5]. Великий вплив на розвиток трудової школи зробив відомий американський вчений-теоретик Д. Дьюї. Трудова школа в центрі освіти ставила інтереси особистості, розвиток світогляду.

З розвитком державності ідея трудової школи придбувалася, так як для держави важлива не особистість, а професія, якою володіє людина. Так відбувалося в 19 столітті, і на початку 20-го століття в Україні.

Своє відродження ідея інтегрованого навчання в подальшому знайшла у вигляді гурткової роботи і розвивалася на основі міжпредметних зв'язків та профорієнтації в навчанні. Формування змісту та способу мислення в інтегрованому підході, на думку М.Г. Іванчук [6], полягає в тому, що їх гармонійне поєднання дає можливість створити теоретичну та методологічну конструктивну базу для пізнання цілісних явищ та процесів. Крім того, зазначається, що в узагальнюючій теорії складного системного об'єкта відбувається узгоджене злиття інформаційної бази різних наук в одне ціле, що викликає складність і багатогранність керування процесів інформаційного розвитку та функціонування людини у процесі пізнання. Отже, розвиток людини повинен відбуватися в цілому, а не лише одного її розуму, на нашу думку тут варто б провести паралель, відповідно до якої вся людина в цілому має бути матеріалом інтегрованого утворення, куди принцип науковості входить складовою частиною. Вірність такого твердження знаходять реальне підтвердження в його цілях: моральне та естетичне виховання; наукова підготовка; актуалізація особистісних якостей за допомогою гуманістичного світогляду, становлення природничо-наукового світогляду і так далі.

Таким чином, вже в 19 столітті були закладені основні напрями інтегрованих процесів:

1. Розроблялася методика скоординованого навчання різних предметів.
2. Встановлювався позитивний вплив міждисциплінарних зв'язків на формування дійсної системи наукових знань і активізації розумових здібностей учнів, у процесі чого в учнів складається об'єктивний світогляд оточуючої діяльності.
3. Обґрунтовувалась психолого-педагогічна та науково-методологічна необхідність відображення в навчальному пізнанні існуючих взаємозв'язків явищ та об'єктів природи й суспільства.

У перші роки існування радянської школи трудова діяльність учнів стала невід'ємною частиною навчання, потрібний була фізична праця, яка була спрямована на відновлення зруйнованого господарства. Навчальні програми, що створювались в цей період мали комплексний характер. Предметні знання з різних областей об'єднувались навколо великих комплексних тем [8]. В темах виділялися три розділи знань – Природа, Суспільство, Праця. Відповідно до цих розділів і формувались навчальні програми.

Комплексний підхід припускав інтеграцію знань з різних наукових областей довкола якоїсь загальної проблеми. Це була одна із перших практичних спроб організації навчаль-

ного процесу на міждисциплінарній основі. До 1920 року у вітчизняній педагогіці існував практично один дидактичний принцип – наочність (предметоцентризм). Починаючи з 1920 року, в Україні, згідно з існуючою тоді ідеологією, були спроби відкинути принцип наочності, як буржуазний, і ввести нову систему викладання комплексність (інтегрованість). Але через ряд об'єктивних причин боротьба протилежних дидактичних початків завершується в 1931 р. перемогою педагогічного традиціоналізму. Комплексність (інтегрованість) не зникла остаточно, у зв'язку з бурхливим розвитком науки, вона входить всередину наочності і вільно або мимоволі виявляється. На цій основі виникають нові області знання: генетика, біохімія, біофізика та інші.

Після 1931 року навчання повертається до традиційної предметної основи. Інтеграція проявляється в роботі позакласних занять, роботі гуртків, технічних та юнацьких станцій [3].

У період 50-тих років інтеграція проявляється в педагогічній освіті у вигляді міждисциплінарних зв'язків, які слугували доповненням до предметної системи. Більш глибоке дослідження міжпредметних зв'язків дало повніше уявлення про неї як про принцип дидактики з елементами самостійності і систематичності у процесі навчання. З часом на основі досягнутих результатів виникає поняття інтеграції в освіті – це ідея комплексного навчання нового тисячоліття, яка дасть змогу оволодіти зростаючим потоком новітньої інформації і вивчити сучасні технологічні процеси, що утворилися під час взаємодії декількох наук.

Спрямованість інтеграційних процесів націлена на організацію цілісної навчальної діяльності, доповнення та поглиблення існуючих знань, надання їм нових функціональних значень і напрямків, тобто інтеграція є засобом розвитку наочності в нових галузях наук.

Поняття інтеграції як одного з принципів дидактики суттєво змінило педагогічне мислення, це явище поступово трансформується і стає основним. Розглядаючи з філософської точки зору це явище, як явище взаємозв'язку форми і змісту, хотілось би зазначити, що створилося суперечність між формою і вкладеним в нього новим змістом. В якості форми в даному випадку виступають міждисциплінарні зв'язки, а новим змістом є принцип дидактики, і ця суперечність привела до виникнення більш об'ємнішої форми навчання – інтеграції, яка включає в себе не одну, а декілька дій, які можуть проявлятися як послідовно, так і спільно, з органічним включенням в цей процес міжпредметних зв'язків. На початку 80-х років ХХ ст. поняття «міжпредметні зв'язки» стає занадто вузьким і поступається місцем поняттю «інтеграція», з того часу починається наступний етап розвитку інтеграційних процесів.

Інтеграція в цей період представлена як принцип взаємозв'язку загальноосвітньої та професійної підготовки (А. Беляєва, В. Безрукава, М. Берулава, М. Махмутов) та як міждисциплінарний підхід (Е. Великих, В. Зінченко). Питанням взаємозв'язку гуманітаризації та інтеграції загальної освіти займалися В. Розумовський та Л. Тарасов. Велика увага досліджень цього часу приділялася різноманітним аспектам формування інтегрованих курсів (О. Косенко,

Ж. Ольховська, І. Курчатина, М. Лукашенко, А. Назаретян). Проблеми створення інтегрованих курсів виявились досить актуальною, в зв'язку з цим виникає гостра необхідність в розробці відповідної теорії. Так в 2002 році Я. Собко розв'язав дану проблему, та виділив самостійну галузь педагогіки – дидактику інтегрованих курсів, структура якої складається з: загальної дидактики інтегрованих курсів та окремих дидактик вивчення конкретних інтегрованих курсів [9]. Дослідженням методологічних особливостей організації та проведення інтегрованих занять займалися О. Стечкевич [10] та Г. Шатковська [11].

Теорія інтеграції професійної освіти вперше в Україні представлена єдино С. Гончаренком, Р. Гуревичем, І. Козловською, визначені основні її закони, інтерпретовано приклади її практичної реалізації. Першими джерелами наукових досліджень присвячених проблемам інтеграції були роботи С. Гончаренка, вони стали основою у формуванні двох сучасних наукових шкіл інтеграції в професійній освіті: Львівської (наукова школа І. Козловської), Вінницької (наукова школа Р. Гуревича). Саме ці наукові школи є фундаторами великої кількості досліджень з проблем інтеграції. Організаторами зазначених наукових шкіл проведено обґрунтування концептуальних теоретико-методологічних основ інтеграції, що дало поштовх для подальшого досліджень.

На сучасному етапі дослідження інтеграції в українській педагогіці полягає в більш глибокому аналізі методичного аспекту формування професійних якостей майбутнього фахівця у процесі інтегрованого навчання.

Сьогодні реально існують два основні підходи до методики викладання дисциплін: під час першого підходу виходять з простого та абстрактного уявлення предмету і відповідно до логіки здійснюють його побудову, під час другого – діють, відповідно до конкретних практичних життєвих ситуацій, в цьому випадку логічне міркування ускладнюється. Найбільше застосування в практиці викладання знаходить останній підхід. В умовах посилення інтеграції навчання відбувається постійне зростання потреб сучасної людини в синтетичному, інтегрованому світогляді, де взаємодіють між собою, не заперечуючи одне одного, традиція та інновація, релігійні вірування і раціональний науковий розум.

Завдяки інтегуванню та диференціюванню знань відбувається більш краще та глибоке взаєморозуміння фахівців різних галузей наук (особливо суміжних). Виходячи з цього, виникає потреба не лише в розробці нової парадигми змісту освіти, а й розробці парадигми мислення, котра забезпечує гармонійний перехід від одномірного до багатомірного, від емпіричного до теоретичного, від аналітичного до синтетичного. Головним засобом розв'язання цієї проблеми виступає – інтегрування змісту, форм і методів навчання. Це зумовлює потребу у вдосконаленню як синергетичної парадигми мислення, так і синергетичної парадигми психолого-педагогічної освіти.

Хотілося б також зазначити те, що поєднання інтеграції та диференціації може відображатися як різні стадії єдиного процесу розвитку різних систем (людина, наука, психолого-педагогічна освіта тощо), де в певні періоди домінують інтеграція чи диференціація.

Провівши аналіз розглянутих вище методологічних підходів помітним є той факт, що вони не суперечать, а взаємно доповнюють один одного і являють собою основу концепції професійної підготовки майбутнього вчителя технології. Багатогранність існуючих підходів проявляється як своєрідна реакція на запит, «соціальне замовлення» різноманітних форм і методів організації освіти, та вимагає від педагога і психолога вибору, критичного осмислення обраної ним лінії.

Професійна підготовка майбутніх учителів технології повинна будуватися в системі безперервної освіти відповідно до наступних головних ідей: універсалізації та фундаменталізації, гуманізації та особистісної орієнтованості, культуровідповідності та природовідповідності.

Вдосконалення системи професійної підготовки майбутнього вчителя технології – проблема, яка є досить актуальною на сьогодні та зумовлена посиленням вимог, що ставляться до професійної діяльності фахівця. Різноманітні аспекти професійної підготовки студентів – майбутніх учите-

лів розглядається в багатьох наукових роботах, докторських та кандидатських дисертаціях, є темою для обговорення на семінарах та конференціях, всіх педагогів світу.

Вирішення проблеми реалізації міжпредметних зв'язків у педагогічному процесі показує, що вони не в змозі забезпечити всієї повноти і системності навчання, автоматично перейшли в розряд допоміжної категорії. Інтеграція – це більш вищий рівень реалізації завдань освіти, яка охоплює і вирішує більш широке коло проблем. Досягнувши стійкості як тенденція, інтеграція у формуванні змісту навчальних дисциплін, ще не підійшла до свого максимального рівня розвитку, тому потребує більш ретельного дослідження. Інтеграційні тенденції в конструюванні змісту навчальних предметів і в змісті освітнього процесу досить актуальні.

На нашу думку основною складовою фахової підготовки майбутніх учителів технології є:

- їх теоретична та практична підготовка у процесі навчальних занять з циклу загальнотехнічних дисциплін, всіх видів навчально-виробничої практики та факультативних занять;
- формування у студентів системи базових загальнотехнічних знань, умінь, навичок;
- засвоєння ними методологічних особливостей викладання спеціальних дисциплін та оволодіння основними методами педагогічної науки.

Фахова підготовка майбутніх учителів технології має носити інтегрований характер, оскільки в ході її реалізації встановлюються тісні міжпредметні зв'язки з різними галузями наук, зокрема: педагогікою, психологією, фізикою, технологією виробництва, математикою, хімією, фізіологією, медициною. Завдяки інтегрованості, єдності цілей і завдань система професійно-педагогічної підготовки – формує повноцінну, всебічно розвинену особистість вчителя готову до самостійної професійної діяльності.

Виходячи з вищезгаданого, ми розуміємо фахову підготовку, як процес навчання і його результат (рис. 1).

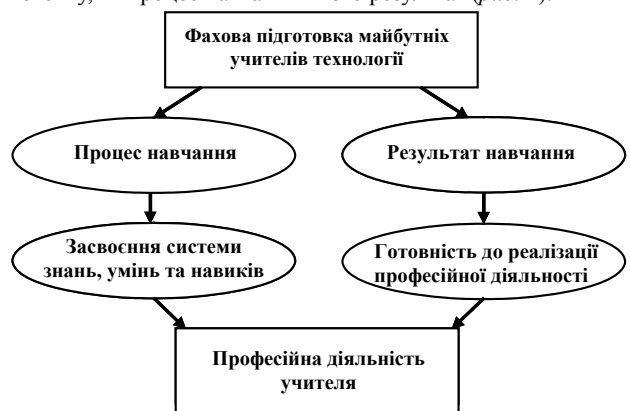


Рис. 1. Схема процесу фахової підготовки майбутніх учителів технології

**Як процес навчання** фахова підготовка – це оволодіння майбутніми вчителями необхідної системи спеціальних якісно нових знань та формування на їх основі професійних умінь і навичок.

**Як результат навчання** фахова підготовка – це готовність майбутнього педагога до реалізації професійної діяльності. При цьому готовність до реалізації професійної діяльності розглядається як якість особистості, що становить основу настанов майбутнього фахівця на усвідомлення специфіки, змісту і функцій професійної діяльності, що проявляються в реальній поведінці.

На думку І.П. Підласного, як соціально-педагогічне явище професійно-педагогічна підготовка майбутніх учителів, являє собою сукупність взаємопов'язаних компонентів, котрі відображають певну освітню систему, спрямовану на формування в них важливих професійних якостей у відповідності з соціальним замовленням, що є однією з домінуючих функцій соціуму і його культури [7].

Початком підготовки до професійної діяльності майбутнього вчителя, як вважає І.Я. Глазкова, необхідно вважа-



ти формування стану готовності до педагогічної діяльності [4]. За таких умов процес підготовки молодих фахівців до майбутньої професійної діяльності протікає найбільш ефективно, відбувається тісне переплітання теорії з практикою, викликаючи власну пізнавальну активність студента в навчально-виховному процесі, відбувається синтезування освітніх та професійних знань, вмінь та навиків.

Педагогічний процес у ВНЗ моделюють переважно використовуючи методико-технологічну модель інтегрованої підготовки, запропонована Н.С. Антоновим, котру адаптують конкретно до кожного навчального предмету [1]. Виходячи з цього хотілося б зазначити, що технологія розв'язання навчальної проблеми ґрунтується на профільно-дисциплінарному аналізі, який складається з двох взаємопов'язаних етапів:

– на першому етапі проводиться побудова та аналіз так званих «дисциплінарних портретів» (компонентних складових) цілісної моделі процесу розв'язку проблеми з позиції всіх профільних та фундаментальних дисциплін, що пов'язані з даною проблемою;

– на другому етапі здійснюється інтеграція (об'єднання) «дисциплінарних портретів» в цілісну модель (картину) процесу розв'язання проблеми.

В такій діяльності вчителя технології на думку П.Р. Агутова, предметна підготовка займає головне місце [2]. Вона реалізується, перш за все, засвоєнням системи загальноосвітніх та спеціальних знань, умінь та навиків. Саме цим можна пояснити той факт, що технологія виступає парадигмою сучасної освіти, тобто основною метою та завданням її є формування в майбутніх учителів готовності до перетворюючої діяльності з використанням знань науки та техніки. Однак, вони автоматично не можуть забезпечити реалізацію розглянутої діяльності. Адже для цього необхідні спеціальні знання, вміння, навички та засоби технологічного характеру. Вони обумовлені тим, що сьогодні паралельно з традиційними, предметно-орієнтованими технічними дисциплінами (опір матеріалів, деталі машин тощо), інтенсивно розвиваються комплексні соціально-технічні та науково-технічні дисципліни (психологія праці, інженерна екологія, ергономіка, інформатика, тощо). Вони синтезують знання, інтегрують підходи різних наукових областей і є невід'ємною складовою сучасної перетворюючої діяльності людини. Елементарні основи цих проблемно-орієнтованих областей знань необхідні кожній освіченій людині (паралельно з знаннями основ суспільних та природничих наук).

У навчальному процесі вищої школи дисципліни і види навчання групуються навколо фахових навчальних предметів. Вимоги, які висувають ці предмети до рівня кваліфікації фахівців визначають, в свою чергу зміст, обсяг, методи, і засоби навчання з профільюючих дисциплін, впливають на формування цілей і завдань підготовки фахівця, його теоретичної та практичної компетентності. Всі навчальні предмети в залежності від спеціальності поділяються на профільюючі і непрофільюючі, які перебувають у відносинах, що змінюються в залежності від умов. Зміна цих відносин є закономірною, оскільки вона відображає їх взаєморозвиток. Непрофільюючі предмети за відношенням до спеціальних дисциплін в свою чергу також поділяються на: «вільні» та «пов'язані» дисципліни, це зумовлено вимогами, що ставляться до підготовки фахівця.

У нашому розумінні фахова підготовка майбутніх учителів технології – це спеціально організований навчальний процес в закладі професійної освіти, що спрямований на розв'язання цілей та завдань освітнього стандарту і досягнення заданої якості підготовки випускника (спеціаліста), як частина загальної підготовки, яка передбачена навчальними планами спеціальності або напряму підготовки. Як показали наші дослідження, головним результатом фахової підготовки майбутніх учителів є їх готовність до самостійної професійної діяльності.

Таким чином, на сьогодні сформувалися певні розбіжності між соціальним значенням вдосконалення якості підготовки педагогічних кадрів та рівнем розв'язання проблем теоретичної професійної підготовки вчителя. Тому на педа-

гогічну науку покладено важливе завдання, яке полягає у розробці системи та методики професійної підготовки майбутніх педагогів, обґрунтування засобів її вдосконалення. Неабиякого значення в сучасних умовах набуває теоретичне узагальнення та критичне переосмислення досвіду підготовки майбутнього вчителя, накопиченого в педагогічних навчальних закладах України та світу, глибокий аналіз багаторічної практики викладання дисциплін, визначення того, що з накопиченого та перевіреного практикою досвіду, має зберігати своє значення, а що має бути змінено або поновлено під впливом нових тенденцій і процесів. Необхідне більш глибоке теоретичне осмислення нових проблем, що виникають у процесі практичної підготовки студентів.

Головною причиною більшості негативних процесів, що відбуваються в природі та суспільстві на сьогодні являється антропогенна діяльність, котра не зуміла створити техносферу відповідної якості як по відношенню до природи, так і по відношенню до людини. На сьогодні, щоб вирішити ці проблеми, людина повинна провести радикальне удосконалення техносфери, якомога більше знижуючи її негативний вплив на суспільство та природу до допустимих рівнів. Ефективним засобом реалізації цієї мети є раціональне використання суспільством знань і умінь, спрямованих на зменшення в техносфері фізичних, хімічних, біологічних та інших негативних впливів до допустимих норм. Саме це визначає сукупність знань, які становлять складові наук «Безпека життєдіяльності» та «Охорона праці в галузі», а також їх місце в загальній області знань та значення їхнього зв'язку з технологією як основою техносфери. Тому освітня складова безпеки життєдіяльності та охорони праці покликана інтегрувати на загальній методичній основі в єдиний комплекс знань, умінь та навичок, котрі будуть необхідні майбутнім фахівцям для забезпечення безпечної та комфортної взаємодії людини з середовищем існування. При цьому освітня галузь «Технологія» дає відображення однієї з областей людського світосприйняття про реальний світ та можливі способи його пізнання і відображення, дає можливість реалізації міжпредметних зв'язків даної науки з іншими науками, галузями перетворюючої діяльності та тенденції їхнього розвитку. Міжпредметні зв'язки таких галузей як: наука і культура, наука і техніка, наука і технологія, техніка і технологія повинні знаходити своє відображення в структурі навчально-пізнавального процесу, в якому одну з провідних ролей відіграє вчитель. Приклади інтеграції навчальних дисциплін є як в світовій (США, Німеччина, Франція та ін.), так і в педагогічній практиці України (у загальноосвітній школі одними з перших предметів, що були побудовані на інтеграційній основі стали «Природознавство» і «Людина та світ»).

Духовна та матеріальна складові навколишнього світу людини знаходять своє відображення і в змісті освіти. Воно реалізується різноманітними освітніми галузями, що складаються з навчальних дисциплін. Зміст, об'єм, структура цих галузей знань та зв'язки між ними відіграють визначальну роль у формуванні рівня та якості освіти на даному етапі розвитку суспільства. Тому стає очевидним той факт, що чим вищий рівень освіченості людини, тим більш повніше відображається в її свідомості навколишній світ, тим глибше вона усвідомлює в нім своє місце, тим більше зростає її міра відповідальності за збереження гармонії в цьому світі, тим легше відбувається інтеграція людини в соціум.

Отже, під **безпекою життєдіяльності** – ми розуміємо галузь теоретико-методологічних знань про збереження життя та здоров'я людини, головним завданням якої є: формування світоглядних засад гармонійних взаємовідносин людини з природою, суспільством та технікою; виявлення, ідентифікування, прогнозування різного роду небезпек та розробка системи захисту від них.

Впровадження дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Охорона праці в галузі» спричинене тим, що життєдіяльність людини, спрямована на перетворення природи і створення штучного та комфортного місця існування, спричинила ряд несподіваних наслідків. Негативні наслідки соціального розвитку та науково-технічного прогресу створили досить серйозні загрози здоров'ю, життю та стану генетичного

фонду людей. Створюються небезпеки викликані власною життєдіяльністю людини, від втрати духовно-етичних цінностей суспільства. Стає неприпустимим невміння людини забезпечити свою безпеку в змінних природних, техногенних та соціальних умовах.

Вирішення вищезгаданих проблем реалізується через загальну освіту: діти та підлітки легко піддаються мотивації, котра спонукає їх до дотримання правил і норм безпечної поведінки в дома, на вулиці, на природі, в школі, а потім в суспільстві і на виробництві. В зв'язку з цим були створені спеціальні шкільні курси «Я і Україна», «Людина і світ»: частковий розгляд питань безпеки в предметах шкільного курсу не мав системного характеру і тим самим не дозволяв в необхідній мірі повноцінно використовувати потенціал навчального процесу. Призначення навчальної дисципліни – виховання, образно кажучи, «особи безпечного типу» – особи, котра добре ознайомлена з сучасними актуальними проблемами безпеки життєдіяльності суспільства, усвідомлює їх важливість та прагне вирішити ці проблеми, здатна розумно поєднати власні інтереси з інтересами суспільства.

#### Список використаних джерел:

1. Антонов Н.С. Интегративная функция обучения / Н.С. Антонов. – М.: Просвещение, 1985. – 304 с.
7. Атутов П.Р. Связь трудового обучения с основами наук: книга для учителя / П.Р. Атутов, Н.И. Бабкин, Ю.К. Васильев. – М.: Просвещение, 1983. – 128 с.
8. Батурина Г.И. Введение в педагогическую профессию: учебное пособие для средних пед. учебных заведений / Г.И. Батурина, Т.Ф. Кузина. – М., 1998. – 159 с.
9. Глазкова І.Я. Підготовка майбутнього вчителя до організації навчального діалогу в професійній діяльності: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / І.Я. Глазкова; Бердянський держ. педагогічний ун-т. – Х., 2004. – 273 с.
10. Зинченко В.П. Человек развивающийся / В.П. Зинченко, Е.Б. Моргунов. – М., 1994. – 256 с.
11. Іванчук М.Г. Психолого-педагогічні основи виховання особистості молодшого школяра в умовах інтегрованого підходу до навчання: дис. ... д-ра психол. наук.: 19.00.07 / М.Г. Іванчук; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2005.
12. Підласний І.П. Формування професійного потенціалу як мета підготовки учителя / І.П. Підласний // Рідна школа. – К., 1998. – № 1. – С. 5-8.
13. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности / С.Д. Смирнов. – М.: Аспект-Пресс, 1995. – 271 с.
14. Собко Я.М. Теоретичні та методичні основи інтегративних курсів у професійно-технічній освіті: монографія / Я.М. Собко [за ред. С.У. Гончаренка]. – Львів: Сполом, 2006. – 332 с.
15. Стечкевич О.О. Методичні засади інтегрованого уроку виробничого навчання у підготовці операторів комп'ютерного набору: дис. ... канд. пед. наук.: 13.00.04 / О.О. Стечкевич. – К., 2003. – 254 с.
16. Терещук Г.В. Индивидуализация трудового обучения: дидактический аспект / Г.В. Терещук; [под. ред. В.А. Полякова]. – М.: Ин-т ПСМ РАО, 1993. – 200 с.

Р. М. Билык

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

Проведен анализ основных этапов формирования содержания интегрированного обучения в системе профессиональной подготовки будущих учителей технологий на основе опыта украинских и зарубежных педагогов-новаторов. Отражены основные направления интегрированных процессов, реализуемых на практике путем применения комплексного подхода. Раскрыты проблемы создания интегрированных курсов на междисциплинарной основе. Осуществлен анализ основных составляющих профессиональной подготовки будущих учителей технологии. Рассмотрены методико-технологические модели подготовки специалистов высших учебных заведений на основе интегрированного подхода различными отечественными и зарубежными учеными. Обосновано значение учебных курсов «Безопасность жизнедеятельности» и «Охрана труда в отрасли» в подготовке специалиста образовательной области «Технология». Раскрыты основные мотивы формирования и развития компетентно-мировоззренческих профессиональных качеств будущего специалиста технологического профиля.

**Ключевые слова:** интегрированное обучение, профессиональная подготовка, интегрированные процессы, комплексный подход, профессиональная подготовка, учителя технологии, методико-технологическая модель, профессиональные качества.

R. M. Bilyk

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

#### IMPLEMENTATION OF INTEGRATED PROCESSES IN THE TRAINING OF TEACHERS TECHNOLOGIES

The analysis of the main stages of formation and content integrated learning system training future teachers of technology based on the experience of Ukrainian and foreign teachers-innovators. Reflects the main areas of integrated processes implemented in practice through a comprehensive approach. The problems of integrated courses on interdisciplinary basis. The analysis of the main components of the professional training of future teachers of technology. The techniques and technology specialists training model of higher education institutions on the basis of an integrated approach by various national and foreign scientists. Proved the value of courses "Safety" and "Health in 'specialist training in the field of education' Technology". The main reasons of formation and development of a competency-philosophical professional quality of future specialist technological profile.

**Key words:** integrated education, vocational training, integrated processes, integrated approach, professional training, technology teachers, methodological and technological model of professional quality.

Отримано: 17.06.2014

О. В. Бордюг

Подільський державний аграрно-технічний університет  
e-mail: bordyug@rambler.ru**ПІДВИЩЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ НАВЧАННЯ ЗАВДЯКИ ВИКОРИСТАННЮ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

У статті розглядається використання потужного інструменту з арсеналу інформаційно-комунікаційних технологій – систем штучного інтелекту. Застосування яких у навчальному процесі вищої школи дозволить покращити професійну спрямованість та компетентність студента як майбутнього фахівця. Відмічено особливо перспективний напрямок у спектрі інформаційних технологій, це комп'ютеризовані системи штучного інтелекту, а саме їх різновид – експертні системи. В статті проаналізовано методологічну основу експертної діяльності, та на прикладі застосування експертної системи на виробництві, було запропоновано алгоритм вирішення виробничих завдань за допомоги експертних систем. Результатом педагогічного дослідження із впровадження в навчальний процес інтелектуальних навчальних систем, стало підсилення емоційного сприйняття навчальної інформації; підвищення мотивації навчання за рахунок можливості самоконтролю, індивідуального, диференційованого підходу до кожного студента; розвиток процесів пізнавальної діяльності; створення умов для формування вмінь самостійного надбання знань.

**Ключові слова:** штучний інтелект, інформаційно-комунікаційні технології, професійне навчання, компетентність студента.

**Постановка проблеми.** Основними принципами розвитку системи вищої освіти є формування знань, умінь та навичок особи, що забезпечують її здатність виконувати завдання та обов'язки певного рівня професійної діяльності, та самостійно вдосконалювати свій кваліфікаційний рівень використовуючи новітні інформаційно-комунікаційні технології.

Головним завданням сучасної, оновленої національної вищої школи стає формування в студентів міцних знань дієво-практичного характеру. Адже без знань, сформованих на рівні готовності до творчого їх застосування у нових навчальних ситуаціях і на практиці – навчання пов'язане з великими труднощами.

Стає очевидним, що однією з ключових проблем дидактики вищої школи в умовах інформаційного суспільства та динамічного розвитку освітніх технологій є управління навчальним процесом з метою підготовки фахівця, рівень компетентності якого цілком задовольняв потреби відповідної професійної галузі.

На теперішній час не викликає сумнівів висока ефективність застосування інформаційно-комунікаційних технологій та пов'язаних з ними методів і засобів підвищення професійної компетентності у студентів. Усі погоджуються з тим, що застосування інформаційно-комунікаційних технологій однозначно буде сприятиме підвищенню рівня дієвості знань, через широкій вибір інструментів якими володіють ці технології: наочність, інтерактивність, диференційованість та інші. Однак, варто відзначити особливо перспективний напрямок у спектрі інформаційних технологій, це комп'ютеризовані системи штучного інтелекту, а саме їх різновид – експертні системи.

Експертні системи, як клас програмного забезпечення, разом з відповідною методологією застосування, здатні змінити ситуацію у професійному навчанні на краще. Відомо що експертні системи застосовуються для вирішення завдань (видачі рекомендацій) у певних предметних галузях. Саме це їх «покликання» ми успішно можемо використовувати у професійному навчанні студентів. А саме, створювати учбові ситуації, при яких студент вирішує конкретні прикладні задачі, покладаючись на ним здобуті знання та навички. Завдяки експертним системам, студенти мають можливість моделювати реальні виробничі ситуації, та створювати алгоритми їх вирішення, іншими словами «учити» експертну систему «вирішувати» конкретні прикладні завдання. А заодно, що важливіше, учитись самим.

Студент кардинально змінює свою роль у навчально-виховному процесі, від рівня накопичення знань, пасивно спостерігаючи та фіксує новий для нього навчальний матеріал, до рівня їх засвоєння та застосування. Застосування не на рівні вирішення формальних учбових тестів і завдань, а на рівні творчого впровадження знань для вирішення певної виробничої ситуації. Студент відкриває нову для себе роль, роль активну і творчу, у якій він має самостійно оволодіти матеріалом та «навчити» систему працювати за його розробленим алгоритмом, по вирішенню конкретних професійних завдань.

Питання управління навчальним процесом присвячені праці вчених П.С. Атаманчука, С.І. Архангельського, С.П. Величка, О.І. Ляшенка, О.В. Сергеева та інших. Аналіз цих робіт вказує на те, що питання управління навчальним процесом не до кінця вирішене. Відкритими залишаються питання використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які б підвищували ефективність управління навчальним процесом.

Проблему формування професійної компетентності досліджували та продовжують досліджувати Атаманчук П.С. [1], Браже Т.Г., Зязюн І.А., Нікуліна А.С., Сергієнко В. П. [3], Хуторський А.В., Шиян О.М. та інші.

Протягом останніх років фахівці у галузі інтелектуальних систем ведуть активні дослідження із створення та використання експертних систем, призначених для сфери освіти. Так, зокрема М.А. Антонченко, Н.Р. Балик, Ю.С. Рамський, Ю.А. Шрейдер досліджують психолого-педагогічні аспекти використання експертних систем у навчання.

**Мета дослідження.** Обґрунтувати підвищення ефективності навчального процесу, а саме професійної спрямованості у навчанні шляхом використання інформаційно-комунікаційних технологій – а саме експертних систем.

**Основні результати дослідження.** Експертні системи засновані на використанні елементів штучного інтелекту, застосовуються в автоматизованих системах для підвищення якості навчання за рахунок автоматизації процесу навчання і підвищення ефективності за рахунок звільнення викладача від рутинної роботи.

Експертна система – це інтелектуальна комп'ютерна програма, що відноситься до класу програм штучного інтелекту. Експертна система містить знання та аналітичні здібності одного або кількох експертів щодо деякої галузі застосування і здатна робити логічні висновки на основі цих знань, тим самим забезпечуючи вирішення специфічних завдань.

Штучний інтелект – розділ комп'ютерної лінгвістики та інформатики, що займається формалізацією проблем та завдань, які нагадують завдання, виконувани людинаю.

Експертна система виконує функції експерта при вирішенні задач з деякої предметної галузі. ЕС дає поради, консультації, проводить аналіз, ставить діагноз. Практичне застосування ЕС на виробництві сприяє ефективній роботі і підвищенню кваліфікації спеціалістів.

ЕС призначені для того, щоб зробити можливим симбіоз знань, досвіду, навичок і інтуїції кваліфікованих спеціалістів. Разом з комплексом навчальної інформації, на відміну від існуючих автоматизованих навчальних курсів, вони являються принципово новим напрямком підвищення дидактичної ефективності програмно-методичних комплексів, що впроваджують контроль і управління процесом навчання. Ця відмінність полягає в можливості інтелектуальної підтримки студентів різного рівня підготовленості. Така можливість передумовлена наявністю бази знань.

Методологічною основою експертної діяльності являються:

- діяльнісний підхід, що виражається у вимогах конкретики, прогнозування, коректування, управління, оцінювання, контролю та інше;
- аксіологічний підхід, зв'язаний з поняттями позиційності, об'єктивності, практичної значимості, діагностичності та інше;
- герменевтичний підхід, зв'язаний з поняттями суб'єктивного співставлення, розуміння автора, та інше;
- середовищний підхід, пов'язаний з розумінням системи впливів і умов розвитку особистості, а також з визначенням можливостей цих впливів на формування особистості по заданому або новому зразку;
- діалектичний метод, обумовлений вимогами системності, цілісності, комплексності, фундаментальності та інше.

Прикладом застосування ЕС на виробництві стала розробка студентами інженерних спеціальностей методу технологічного регулювання зернозбирального комбайну з використанням ЕС, що дозволило б зменшити витрати часу на технологічні простоти і, як наслідок, підвищити продуктивність комбайнів.

Внаслідок роботи над даною проблемою, були виявлені та структуровані зовнішні ознаки відхилень показників якості роботи зернозбирального комбайну, а також зв'язки між структурними елементами системи.

За допомоги ЕС розроблений механізм прийняття рішень при коректуванні технологічних регулювань складної збиральної машини. Тобто ЕС в діалоговому режимі запитує оператора про ті чи інші технологічні показники і на основі закладеної експертної бази знань, дає ту чи іншу рекомендацію.

Практична цінність полягає у використанні розробленої інженерної методики формалізації знань предметної області – технологічне регулювання машини, бази знань і механізму виводу рішень, а також програмного забезпечення. Розроблена програмна система для вирішення задач технологічного регулювання зернозбирального комбайну, що дозволяє зменшити тривалість часу процесу коректування технологічних регулювань комбайну при наявних зовнішніх умовах, знизить втрати продукту, збільшить продуктивність машини.

Використання ЕС в практичних умовах дозволяє забезпечити накопичення і тиражування знань, з метою підвищення якості зернозбиральних робіт при наявності персоналу невисокої кваліфікації.

Щодо навчального компоненту, то створення подібної ЕС, а саме бази знань, на основі якої вона приймає рішення було б неможливим без досконалих інженерних знань та матеріальної частини комбайну. Тому для створення подібної системи студентам доводилось плідно працювати над опрацюванням теоретичних матеріалів та здобувати практичні навички по коректуванню технологічних регулювань комбайну. Однак робили вони це з підвищеною зацікавленістю. Адже їх робота, інтерпретована комп'ютерною системою, працювала вірно та приносила очевидну користь на виробництві. Таке активне залучення до вивчення та опрацювання нового матеріалу, подібні проектні роботи, можуть стати підведенням підсумків у навчальній роботі.

На основі досвіду побудови вищезгаданої експертної системи, було вирішено рекомендувати керуватись наступними етапами при вирішенні виробничих завдань за допомоги експертної системи:

- постановка завдання по створенню автоматизованої системи штучного інтелекту (експертної системи) із вирішення фахових завдань у конкретній проблемній галузі;
- опрацювання матеріалів проблематики та варіантів їх вирішення;
- структурування та формалізація проблем та завдань;
- створення алгоритму рішення;
- створення бази знань (навчання експертної системи);
- тестування та налагодки системи;
- отримання результатів та перевірка їх достовірності.

Як показує досвід і результати педагогічних досліджень, впровадження в навчальний процес інтелектуальних навчальних систем дозволить підсилити емоційне сприйняття навчальної інформації; підвищити мотивацію навчан-

ня за рахунок можливості самоконтролю, індивідуального, диференційованого підходу до кожного студента; розвинути процеси пізнавальної діяльності; провести пошук і аналіз всебічної інформації; створити умови для формування вмінь самостійного надбання знань.

**Висновки.** Таким чином, професійне навчання, навчання яке спрямоване на формування професійної компетентності майбутніх фахівців, отримало із широкого арсеналу інформаційно-комунікаційних технологій могутню зброю, з допомогою якої стане можливим покращення професійної спрямованості і підвищення рівня професійної компетентності студента під час навчання у вищих навчальних закладах.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноватики компетентісно-світоглядного виміру в підготовці майбутнього вчителя фізики / П.С. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17. – С. 5-9.
2. Бордюг О.В. Професійна спрямованість – важлива складова успішного навчання майбутнього фахівця аграрно-технічної галузі / О.В. Бордюг, Л.Ю. Збаравська // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17. – С. 88-91.
3. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів. Експертні системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://pidruchniki.ws/10811007/informatika/ekspertni\\_sistemi](http://pidruchniki.ws/10811007/informatika/ekspertni_sistemi)

А. В. Бордюг

*Подольский государственный аграрно-технический университет*

#### ПОВЫШЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ БЛАГОДАРЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В статье рассматривается использование мощного инструмента из арсенала информационно-коммуникационных технологий – систем искусственного интеллекта. Применение которых в учебном процессе высшей школы позволит улучшить профессиональную направленность и компетентность студента как будущего специалиста. Отмечено особенно перспективное направление в спектре информационных технологий, это компьютеризированные системы искусственного интеллекта, а именно их разновидность – экспертные системы. В статье проанализировано методологическую основу экспертной деятельности, и на примере применения экспертной системы на производстве, было предложено алгоритм решения производственных задач с помощью экспертных систем. Результатом педагогического исследования по внедрению в учебный процесс интеллектуальных обучающих систем, стало усиление эмоционального восприятия учебной информации; повышение мотивации обучения за счет возможности самоконтроля, индивидуального, дифференцированного подхода к каждому студенту; развитие процессов познавательной деятельности; создание условий для формирования умений самостоятельного приобретения знаний.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, информационно-коммуникационные технологии, профессиональное обучение, компетентность студента.

О. V. Borydug

*Podolski State Agricultural and Technical University*

#### IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL ORIENTATION TRAINING THROUGH ELECTRONIC SYSTEMS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

This article discusses the use of a powerful tool in the arsenal of information and communication technologies – artificial intelligence systems. Their application in higher education programs is certain to improve career orientation and competence in students as future professionals. A particularly promising area is noted in the spectrum of information technology, namely computerized artificial intelligence, in particular its subdivision – expert systems. The paper analyzes the methodological basis of the expert systems and their application in production and suggests an algorithm for solving production issues with

expert systems. Pedagogical research concerning the implementation of intelligent tutoring systems in the learning process resulted in the enhanced emotional perception of the programs taught; motivation to learn through self-control; individual, differentiated approach to each student; development of cognitive

activity processes; creation of conditions conducive to the development of skills for independent acquisition of knowledge.

**Key words:** artificial intelligence, information and communication technology, vocational training, student competence.

Отримано: 29.10.2014

УДК 378.148.091.31-059.1

О. В. Горбатюк

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: k-pdu\_mvj@mail.ru

## ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ В ВНЗ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

У статті визначено основні психолого-педагогічні умови повноцінного і успішного функціонування особистісно орієнтованої системи навчання студентів у вищих навчальних закладах, застосованого на гуманістичному вихованні творчої особистості, розкрито роль та можливості, мету та розуміння сутності особистісно орієнтованого навчання, яке має забезпечувати розвиток і саморозвиток студента, спираючись на здібності і потреби, інтереси, ціннісні орієнтації та суб'єктивний досвід, а також створення можливостей для реалізації себе в різних видах діяльності.

**Ключові слова:** психолого-педагогічні умови, особистісно орієнтоване навчання, вищі навчальні заклади.

Перед вищою школою наразі постало завдання підготовки високоосвічених фахівців, здатних до самовдосконалення і самореалізації, готових здобувати і застосовувати на практиці знання, приймати креативні і нестандартні рішення. Розв'язання цього складного завдання здійснюється через пошук змісту, форм, методів, моделей і технологій навчання, що забезпечують широкі можливості для всебічного, гармонійного розвитку і самореалізації особистості. У зв'язку з цим особливого актуальності набуває проблема визначення умов ефективного і повноцінного функціонування особистісно орієнтованого підходу в навчанні студентів вищих навчальних закладів як цілісного процесу становлення їхньої індивідуальності, життєвого самовизначення, розвитку талантів, розумових і фізичних здібностей, виховання високих моральних якостей.

Проте, щоб особистісно орієнтоване навчання було таким не лише за назвою, а й за своєю суттю, тобто виконувало означені вище завдання, викладачі вишів мають не лише розділяти погляди представників гуманістичної психології (Р. Берне, А. Маслоу, К. Роджерс та ін.), що набула поширення з середини ХХ століття, а й чітко дотримуватися основоположних принципів їх теорії. І коли особистість кожного студента розглядатиметься як складна, індивідуальна цілісність, неповторність і найвища цінність, яка має потребу в самоактуалізації – реалізації своїх можливостей (А. Маслоу), лише тоді така особистість буде здатна розвивати свої природні ресурси, розум і серце, допитливість, робити вибір, обирати рішення і відповідати за них, виробляти власні цінності в процесі навчальної та іншої діяльності (К. Роджерс).

Варто відзначити, що основні позиції цієї теорії є актуальними для будь-якої вікової категорії тих, хто навчається. Якщо дитині у наймолодшому віці не прищепити бажання самостійно шукати відповіді на нехай найпростіші питання, допомагаючи їй у цих пошуках, а не виконувати за неї те, на що вона сама здатна; якщо з роками не пробудити інтерес до пізнання і активної самостійної пошуково-дослідної діяльності, не навчити робити вибір, приймати рішення і відповідати за них, тоді у вищій школі студент буде налаштований лише на сприйняття готових знань. А це – шлях в нікуди. І надто важко вже буде пробудити його власну пізнавальну активність, яка виявляється у виборі цілей, змісту, методів роботи, поведінки і цінностей, як і неможливо стимулювати самостійну діяльність людини, у якій попередньо не сформовано таких умінь і навичок. Тому такою гострою і важливою видається нам проблема наскрізності навчання у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: якщо у школі навчання спрямовувалося виключно на засвоєння навчальної програми і знань, відібраних учителем, якщо в учнів не було можливості знаходити відповіді на питання шляхом дискусій і обговорення, активного самостійного пошуку, прагнення студента брати готові знання може стати сильнішим від бажання здобувати їх самостійно.

Недарма У Державній національній програмі «Освіта» («Україна ХХІ століття») зазначається, що Україна визнає освіту пріоритетною сферою соціально-економічного, духовного й культурного розвитку суспільства. У сучасних умо-

вах формуються нові стратегічні цілі й тенденції оновлення навчання й виховання, відбуваються реальні процеси гуманізації, які викликані новими парадигмами освіти – особисто орієнтованим підходом.

Сучасна освіта сьогодні неможлива без звернення до особистості. Особисто зорієнтоване навчання забезпечує розвиток та самореалізацію особистості, задоволення її освітніх і духовно-культурних потреб, бути конкурентоспроможним на ринку праці. Саме тому завданням ВНЗ виступає допомога студенту «усвідомити сутність обраної професії, її вимоги до виконавця, цілі, зміст і функції професійної діяльності, можливі індивідуальні стратегії виконання професійних обов'язків, специфіку професійної майстерності та шляхи оволодіння нею, прийоми творчої адаптації до змісту та структури професійної діяльності» [1, с.34].

Підвищення якості педагогічної освіти, забезпечення її мобільності, конкурентоспроможності на ринку праці вимагають подальшого удосконалення організації навчального процесу у вищих навчальних закладах на засадах гуманності, особистісно орієнтованої педагогіки, розвитку і саморозвитку студентів та передбачають:

- впровадження кредитно-модульної системи навчання;
- використання інформаційно-комп'ютерних технологій та інтерактивних методів навчання і мультимедійних засобів;
- індивідуалізацію навчально-виховного процесу та посилення ролі самостійної роботи студентів;
- впровадження електронних засобів навчання (підручників, посібників, каталогів, словників тощо), комп'ютерних навчальних програм;
- технічну і технологічну модернізацію навчальних лабораторій та засобів навчання;
- використання сучасних систем контролю якості знань студентів та проведення моніторингу якості освіти.

Зокрема Боришевський М.Й. вважає, що зараз є необхідність формування нових ціннісних ідеалів, ціннісного світогляду людини, яка буде жити і працювати в Україні – незалежній європейській державі, де цільові та ціннісні орієнтації сполучатимуть творчість, нові оригінальні ідеї з народними традиціями та культурою [2].

Тому особистісно орієнтоване навчання має на меті:

- визначити життєвий досвід кожного студента, рівень інтелекту, пізнавальні здібності, інтереси, якісні характеристики, які спочатку потрібно розкрити, а потім узгодити зі змістом освіти та розвинути в навчальному процесі;
- формувати позитивну мотивацію студентів до пізнавальної діяльності, потребу в самопізнанні, самореалізації та самовдосконаленні їх в межах соціокультурних і моральних цінностей нації;
- озброїти студентів механізмами адаптації, саморегуляції, самозахисту, самовиховання, необхідними для становлення самобутньої сучасної людини, здатної вести конструктивний діалог з іншими людьми, природою, культурою та цивілізацією в цілому.

expert systems. Pedagogical research concerning the implementation of intelligent tutoring systems in the learning process resulted in the enhanced emotional perception of the programs taught; motivation to learn through self-control; individual, differentiated approach to each student; development of cognitive

activity processes; creation of conditions conducive to the development of skills for independent acquisition of knowledge.

**Key words:** artificial intelligence, information and communication technology, vocational training, student competence.

Отримано: 29.10.2014

УДК 378.148.091.31-059.1

О. В. Горбатюк

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: k-pdu\_mvj@mail.ru

## ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ В ВНЗ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

У статті визначено основні психолого-педагогічні умови повноцінного і успішного функціонування особистісно орієнтованої системи навчання студентів у вищих навчальних закладах, застосованого на гуманістичному вихованні творчої особистості, розкрито роль та можливості, мету та розуміння сутності особистісно орієнтованого навчання, яке має забезпечувати розвиток і саморозвиток студента, спираючись на здібності і потреби, інтереси, ціннісні орієнтації та суб'єктивний досвід, а також створення можливостей для реалізації себе в різних видах діяльності.

**Ключові слова:** психолого-педагогічні умови, особистісно орієнтоване навчання, вищі навчальні заклади.

Перед вищою школою наразі постало завдання підготовки високоосвічених фахівців, здатних до самовдосконалення і самореалізації, готових здобувати і застосовувати на практиці знання, приймати креативні і нестандартні рішення. Розв'язання цього складного завдання здійснюється через пошук змісту, форм, методів, моделей і технологій навчання, що забезпечують широкі можливості для всебічного, гармонійного розвитку і самореалізації особистості. У зв'язку з цим особливого актуальності набуває проблема визначення умов ефективного і повноцінного функціонування особистісно орієнтованого підходу в навчанні студентів вищих навчальних закладів як цілісного процесу становлення їхньої індивідуальності, життєвого самовизначення, розвитку талантів, розумових і фізичних здібностей, виховання високих моральних якостей.

Проте, щоб особистісно орієнтоване навчання було таким не лише за назвою, а й за своєю суттю, тобто виконувало означені вище завдання, викладачі вишів мають не лише розділяти погляди представників гуманістичної психології (Р. Берне, А. Маслоу, К. Роджерс та ін.), що набула поширення з середини ХХ століття, а й чітко дотримуватися основоположних принципів їх теорії. І коли особистість кожного студента розглядатиметься як складна, індивідуальна цілісність, неповторність і найвища цінність, яка має потребу в самоактуалізації – реалізації своїх можливостей (А. Маслоу), лише тоді така особистість буде здатна розвивати свої природні ресурси, розум і серце, допитливість, робити вибір, обирати рішення і відповідати за них, виробляти власні цінності в процесі навчальної та іншої діяльності (К. Роджерс).

Варто відзначити, що основні позиції цієї теорії є актуальними для будь-якої вікової категорії тих, хто навчається. Якщо дитині у наймолодшому віці не прищепити бажання самостійно шукати відповіді на нехай найпростіші питання, допомагаючи їй у цих пошуках, а не виконувати за неї те, на що вона сама здатна; якщо з роками не пробудити інтерес до пізнання і активної самостійної пошуково-дослідної діяльності, не навчити робити вибір, приймати рішення і відповідати за них, тоді у вищій школі студент буде налаштований лише на сприйняття готових знань. А це – шлях в нікуди. І надто важко вже буде пробудити його власну пізнавальну активність, яка виявляється у виборі цілей, змісту, методів роботи, поведінки і цінностей, як і неможливо стимулювати самостійну діяльність людини, у якій попередньо не сформовано таких умінь і навичок. Тому такою гострою і важливою видається нам проблема наскрізності навчання у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: якщо у школі навчання спрямовувалося виключно на засвоєння навчальної програми і знань, відібраних учителем, якщо в учнів не було можливості знаходити відповіді на питання шляхом дискусій і обговорення, активного самостійного пошуку, прагнення студента брати готові знання може стати сильнішим від бажання здобувати їх самостійно.

Недарма У Державній національній програмі «Освіта» («Україна ХХІ століття») зазначається, що Україна визнає освіту пріоритетною сферою соціально-економічного, духовного й культурного розвитку суспільства. У сучасних умо-

вах формуються нові стратегічні цілі й тенденції оновлення навчання й виховання, відбуваються реальні процеси гуманізації, які викликані новими парадигмами освіти – особисто орієнтованим підходом.

Сучасна освіта сьогодні неможлива без звернення до особистості. Особисто зорієнтоване навчання забезпечує розвиток та самореалізацію особистості, задоволення її освітніх і духовно-культурних потреб, бути конкурентоспроможним на ринку праці. Саме тому завданням ВНЗ виступає допомога студенту «усвідомити сутність обраної професії, її вимоги до виконавця, цілі, зміст і функції професійної діяльності, можливі індивідуальні стратегії виконання професійних обов'язків, специфіку професійної майстерності та шляхи оволодіння нею, прийоми творчої адаптації до змісту та структури професійної діяльності» [1, с.34].

Підвищення якості педагогічної освіти, забезпечення її мобільності, конкурентоспроможності на ринку праці вимагають подальшого удосконалення організації навчального процесу у вищих навчальних закладах на засадах гуманності, особистісно орієнтованої педагогіки, розвитку і саморозвитку студентів та передбачають:

- впровадження кредитно-модульної системи навчання;
- використання інформаційно-комп'ютерних технологій та інтерактивних методів навчання і мультимедійних засобів;
- індивідуалізацію навчально-виховного процесу та посилення ролі самостійної роботи студентів;
- впровадження електронних засобів навчання (підручників, посібників, каталогів, словників тощо), комп'ютерних навчальних програм;
- технічну і технологічну модернізацію навчальних лабораторій та засобів навчання;
- використання сучасних систем контролю якості знань студентів та проведення моніторингу якості освіти.

Зокрема Боришевський М.Й. вважає, що зараз є необхідність формування нових ціннісних ідеалів, ціннісного світогляду людини, яка буде жити і працювати в Україні – незалежній європейській державі, де цільові та ціннісні орієнтації сполучатимуть творчість, нові оригінальні ідеї з народними традиціями та культурою [2].

Тому особистісно орієнтоване навчання має на меті:

- визначити життєвий досвід кожного студента, рівень інтелекту, пізнавальні здібності, інтереси, якісні характеристики, які спочатку потрібно розкрити, а потім узгодити зі змістом освіти та розвинути в навчальному процесі;
- формувати позитивну мотивацію студентів до пізнавальної діяльності, потребу в самопізнанні, самореалізації та самовдосконаленні їх в межах соціокультурних і моральних цінностей нації;
- озброїти студентів механізмами адаптації, саморегуляції, самозахисту, самовиховання, необхідними для становлення самобутньої сучасної людини, здатної вести конструктивний діалог з іншими людьми, природою, культурою та цивілізацією в цілому.

Важливими для розуміння сутності особистісно орієнтованого навчання, на думку Т. Шамоваї [3, с.28], є такі позиції:

- особистісно орієнтоване навчання має забезпечувати розвиток і саморозвиток студента як суб'єкта пізнавальної та предметної діяльності;
- особистісно орієнтоване навчання, спираючись на здібності і нахили, інтереси, ціннісні орієнтації та суб'єктивний досвід, має створювати можливості для кожного студента реалізувати себе в різних видах діяльності;
- зміст освіти, її засоби та методи організації навчання повинні бути такими, щоб студент мав змогу вибрати предметний матеріал, його вид і форму;
- освіченість як сукупність навчальних компетентностей, індивідуальних здібностей є найважливішим засобом становлення духовних, інтелектуальних якостей студента; вона має бути основною метою сучасної освіти;
- освіченість формує індивідуальне сприйняття світу, можливість його творчого перетворення, широке використання суб'єктивного досвіду в інтерпретації або оцінці фактів, явищ, подій навколишньої дійсності на основі особистісно орієнтованого навчання, що розвивають індивідуальність студента, створюють умови для його саморозвитку, самовираження.

У контексті забезпечення умов успішного функціонування системи особистісно орієнтованого навчання студентів вищих навчальних закладів нам видається особливо актуальним визначення кінцевим результатом освіти не власне навченості студентів як оволодіння ними знаннями, уміннями, навичками, а становлення особистості – самобутньої, унікальної, творчої, що має власні цілі і цінності у житті. Головним фактором досягнення результату у цьому процесі є активна життєва позиція самого студента, ступінь реалізації його пізнавальної активності. Адже, як слушно зауважує І. Якиманська «навчити в принципі можна всьому і будь-кого. А ось навчатися, щоб стати освіченим, кожен повинен сам шляхом організації власної діяльності на основі особистих потреб, інтересів, устремлень, використовуючи індивідуально вироблені способи навчальної роботи і керуючись особистісним ставленням до неї» [4, с.26].

Тому як першочергову у переліку умов, що забезпечують успішне функціонування системи особистісно орієнтованого навчання студентів вищих, заснованого на гуманістичному вихованні творчої особистості, ми визначаємо готовність викладача до такої діяльності. В її основу мають бути покладені підходи, що базуються на демократичних заходах і співробітництві.

У науковій літературі підготовка викладача до певного виду діяльності розглядається як процес формування його професійної готовності, яка містить певні складові. Серед найважливіших називають сумарну характеристику здобутих знань; компетенцію як загальну здатність, засновану на знаннях, досвіді, цінностях, нахилах, набутих у процесі навчання; готовність як усталене умотивоване прагнення виконати свій професійний обов'язок [5].

Не менш важливу позицію в означеному вище переліку умов успішного функціонування системи особистісно орієнтованого навчання займає, на нашу думку, формування та розвиток мотивації студентів до навчання, яке б уможливило розкриття їхніх індивідуальних особливостей і сприяло б подальшій самореалізації. Забезпеченню реалізації цієї умови сприяє, у першу чергу, використання методів і форм навчання, які стимулюють пізнавальну активність і самостійність студентів та їхній розвиток. Тобто, потрібно створити атмосферу, коли студенти вільно обговорюватимуть проблеми, шукатимуть відповідь на питання у ході дискусій, співпрацюватимуть над вирішенням проблем у групах або у парах, моделюватимуть складні життєві ситуації і разом з викладачем в ігрових формах їх розв'язуватимуть. Якщо студенти відчують себе дослідниками, експериментаторами, а не споживачами готових знань, таке навчання неодмінно буде ефективним і успішним.

Наступною умовою забезпечення ефективності означеного процесу є відповідне науково-методичне забезпечення підготовки як студентів, так і професорсько-викладацького

корпусу ВНЗ. Це, скоріше, організаційно-педагогічна умова, оскільки від її дотримання залежить власне організація усього процесу навчання, його чіткість і функціональність.

Становлення і розвиток творчої особистості студента, його успішна самореалізація неможлива без врахування психолого-педагогічних особливостей молодого людини. На думку психологів, саме в студентському віці відбувається перегляд ціннісно-духовних категорій, аксіологічна переорієнтація. Відбувається активний розвиток морально-ціннісних та естетичних почуттів, визначення життєвих цілей, розкриття творчих та інтелектуальних можливостей. І, звичайно, особливої актуалізації в наш час набуває широке застосування комп'ютерного програмного забезпечення в процесі підготовки фахівців у вищих навчальних закладах, який розкриває нові можливості для вдосконалення системи освіти в цілому.

**Висновок:** Повноцінне функціонування особистісно орієнтованої системи навчання можливе лише у разі дотримання цілої низки загально дидактичних і психологічних умов. Ми зупинилися лише на окремих із них, оскільки виокремлюємо їх з-поміж інших, розуміючи, що без мотивації самого студента до навчання як цілісного процесу, так і до будь-якої із його підсистем (чи то компетентнісної, чи особисто-орієнтованої, або ж діяльнісної підходів), як і без готовності педагога саме до співпраці зі студентами в жодному разі становлення яскравої творчої особистості не відбудеться.

#### Список використаних джерел:

1. Авдеева Н. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования / Н. Авдеева // Педагогика. – 2003. – № 5. – С. 34-39.
2. Боршевський М.Й. Духовні цінності молоді в становленні особистості громадянина / М.Й. Боршевський // Педагогіка і психологія. – 1997. – №1.
3. Шамова Т.И. Управление образовательным процессом в адаптивной школе / Т.И. Шамова, Т.М. Давиденко. – М. : Центр «Педагогический поиск», 2001. – 384 с.
4. Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе / И.С. Якиманская. – М. : Сентябрь, 2000. – 176 с.
5. Корецька Л.В. Підготовка вчителів до роботи з обдарованими учнями : [навч.-метод. посіб. для сист. післядипл. освіти] / Л.В. Корецька, О.Е. Жосан. – Кіровоград : Вид-во Кіровоградського обл. інст. післядипл. пед. освіти ім. В. Сухомлинського, 2008. – 137 с.

**О. В. Горбатюк**

*Каменец-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка*

#### ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ В СОВРЕМЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

В статье охарактеризованы основные психолого-педагогические условия успешного функционирования личностно ориентированного обучения студентов высших учебных заведений, определена роль и возможности такого подхода к обучению в процессе становления личности студента, его влияния на способность к самореализации.

**Ключевые слова:** психолого-педагогические условия, личностно-ориентированное обучение, высшие учебные заведения.

**O. V. Horbatiuk**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### AN INDIVIDUALLY ORIENTED APPROACH TO TEACHING IN THE INSTITUTIONS OF HIGH EDUCATION IN MODERN SOCIETY

The article defines the main psychologo-pedagogical principles of full and successful functioning of individually oriented system of education. That is based on humanistic education of creative individual. The article also focuses on the role, opportunities, goals and understanding of essence of individually oriented education, that have to provide development and self-development of students. Based on talents, interests and values, background knowledge ant opportunities of self realization in different forms of activity.

**Key words:** psychological and pedagogical conditions, personality-oriented education, higher education institutions.

*Отримано: 18.10.2014*

С. В. Грабовський

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: serik777@bk.ru**ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ У СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ  
ГРАФІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

У статті розглянуто аспекти формування технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах шляхом використання інформаційних технологій в умовах вивчення дисципліни «Технічне креслення», охарактеризовано особливості формування технічного мислення, пов'язані зі специфікою майбутньої професійної діяльності студентів, які можуть визначити методичні прийоми навчально-виховної роботи при вивченні технічних дисциплін у вищій школі.

**Ключові слова:** вища школа, інтерес, продуктивно-технічні завдання, професійна діяльність, професійна підготовка, технічне мислення, технічні дисципліни.

Соціально-економічні перетворення, що відбуваються в Україні, обумовили необхідність оновлення системи освіти у вищих навчальних закладах. Для забезпечення нового рівня якості професійної підготовки майбутніх спеціалістів, які можуть гнучко перебудовувати напрям і зміст своєї виробничої діяльності у зв'язку зі зміною вимог ринку праці, необхідно застосовувати нетрадиційні підходи до навчання та виховання молоді.

У сучасних умовах, коли техніка і технологія виробництва постійно вдосконалюються, зростає потреба у спеціалістах, які мають високий інтелект, фундаментальні знання, достатній технічний досвід. Студент у процесі професійної підготовки має оволодіти, як зазначає І.А. Зязюн, «... не лише декларативними знаннями (про те, «що»), а й процедурними («як»)» [4, с.25]. Професійні якості інженерних кадрів включають знання та досвід, що характеризують технічний і практичний рівень компетентності. На сьогоднішній день життя потребує змін і вдосконалення системи технічної освіти з метою підвищення ролі майбутніх спеціалістів у соціально-економічному і науково-технічному прогресі нашої країни. Необхідний інтенсивний пошук цих можливостей, підходів, які дозволять розвивати технічну освіту відповідно до нових технологічних і соціальних потреб суспільства. За означених умов особливої актуальності набуває формування у студентів технічного мислення, пов'язаного із продуктивним оперуванням виробничо-технічним матеріалом. А це можливо при ефективній організації навчально-виховного процесу, який забезпечить професійну орієнтацію самовизначення майбутнього спеціаліста. В цьому аспекті доцільно навести думку Н.Ф. Талізної про те, що при засвоєнні будь-яких знань необхідно попередньо планувати ту діяльність, в яку вони повинні ввійти: «... при побудові змісту навчання необхідно передбачити всі основні види діяльності, які необхідні для роботи з даними знаннями, для вирішення завдань, передбачених метою навчання» [5, с.9].

Проблеми формування технічного мислення майбутніх фахівців висвітлені у працях С.Я. Батишева, А.І. Дьоміна, П.Г. Лузана, В.М. Мадзігона, В.М. Манька, П.М. Олійника, В.К. Сидоренка, Д.О. Тхоржевського. Як вказують дослідники, технічне мислення спрямоване на пізнання технічних та технологічних явищ і процесів, а також на пізнання суттєвих зв'язків між ними. Для нього характерні такі якості, як гнучкість, оперативність, активність у розв'язанні ряду спеціальних технічних завдань. Людина з розвиненим технічним мисленням володіє системою узагальнених знань, умінь, навичок і розуміє технічні взаємозв'язки конструкцій, функції окремих деталей [1; 3].

Характеристика технічного мислення спирається на важливу концепцію вітчизняної психології про взаємозв'язок наочно-образних і абстрактно-понятійних компонентів мислительної діяльності. Зокрема, С. Рубінштейн показав, що навіть у чисто логічних міркуваннях певну роль відіграють наочні схеми. Для інженера це особливо важливо тому, що мовою техніки є такі наочні засоби, як креслення, схема. Найважливіша функція інженера будь-якого профілю – це вміння відображати узагальнено й разом із тим у наочній графічній формі принципи конструкції і роботи технічних об'єктів, а також оперувати наочними засобами, на яких ці принципи представлені [4], наприклад, найважливішу сторону технічного об'єкта визначає принцип його роботи, його функція. Він утілює в собі спосіб розв'язання багатьох технічних задач.

Разом із тим у діяльності інженера повністю виключити словесну інтерпретацію неможливо. Мова йде про взаємозв'язок образу й поняття, конкретного й абстрактного. Слід також мати на увазі, що в сучасній дидактиці принцип наочності розглядається в єдності із розвитком теоретичного мислення. «У будь-якому акті наочного навчання, – пише М. Скаткін, – сприймання злито з абстрактним мисленням» [цит. за: 19].

Створення образів і оперування ними входить безпосередньо у процес засвоєння наукових понять, тож разом із уведенням і відпрацюванням наукового поняття виникає й система адекватних йому образів. Цей складний процес поданий у низці досліджень (Л. Виготський, А. Ботвінніков, Е. Кабанова-Меллер, І. Якиманська, В. Моляко, Т. Кудрявцев та ін.) [1; 7; 9; 13].

У процесі створення креслення конструйованого об'єкта мислительні операції і виконання графічних побудов знаходяться у діалектичній взаємодії. Мислення спрямовано на пізнання об'єкта – виявлення його суттєвого змісту, виділення конструктивних елементів у цьому об'єкті. Тобто мислительні операції спрямовані на створення внутрішнього образу об'єкта конструювання.

Сутність мислення полягає у взаємодії його образних і понятійних компонентів [1; 15]. У складній технічній і виробничо-технічній діяльності розглянуті компоненти технічного мислення можуть проявляти себе відносно самостійно. Наприклад, при розв'язанні одних задач на перший план може виступати понятійно-образний компонент технічного мислення, при розв'язанні інших задач (зокрема, конструктивно-технічних) не менш важливе значення має сформованість теоретико-практичного компонента.

Наукові роботи, проведені Т. Борковою, Т. Данюшевською, Д. Куповим, Е. Серебряним, І. Терешкіною, Е. Фарапоновою, дозволяють висунути гіпотезу про трикомпонентну структуру технічного мислення, в якому понятійний, образний і практичний компоненти мислительної діяльності займають рівноправне місце й знаходяться у складній взаємодії між собою [9; 14]. Отже, технічне мислення трикомпонентне за своєю внутрішньою психологічною структурою: воно є мисленням понятійно-образно-практичним. Теоретичний (понятійний), образний (наочний) і практичний (дійовий) його компоненти не тільки взаємопов'язані, але й взаємодіючі, причому кожний з компонентів виступає в ролі рівноправної складової частини технічного мислення.

Нами була висунута гіпотеза: застосування нових інформаційних технологій навчання для розвитку технічного мислення може бути ефективним за умов об'єднання й використання концепцій (модульного навчання і теорії етапного формування розумових дій, понять) у навчальному процесі, зокрема при вивченні креслення.

Для розвитку у студентів технічного мислення викладач повинен максимально активізувати їх розумову діяльність, а це можливо, якщо на заняттях креслення застосувати нові інформаційні технології навчання. На жаль, у багатьох ВНЗ переважає репродуктивне навчання, зокрема на заняттях креслення, недооцінюється вплив комп'ютерних технологій на навчальну діяльність. Навчальний процес часто являє собою передачу інформації від викладача до студента. Викладач подає готові знання, а студенти пасивно їх запам'ятовують, і чим точніше на наступних заняттях вони



відтворюють одержані в готовому вигляді знання, тим краще вони “встигають”. Викладачі рідко залучають студентів до розв’язання творчо-технічних задач, особливо із застосуванням нових інформаційних технологій навчання.

Відповідно до теорії поетапного формування розумових дій, поняття процес засвоєння нових видів пізнавальної діяльності, і відповідно, нових знань, включає п’ять основних етапів. На кожному з них відбуваються якісні зміни в орієнтувальній, контрольній, виконавчій частинах дії. Закономірна зміна цих етапів веде до перетворення дії із зовнішньої, матеріальної, неузгальної, розгорнутої і неосвоєної в дію внутрішню, психічну, узгальнену, згорнуту, освоєну. Формування умінь починається з етапу попереднього орієнтування в завданні. Цей етап має велике значення у формуванні дії. На цьому етапі розкривається перед студентами зміст орієнтувальної основи дії, склад і послідовність операцій; студентам показують, як і в якій послідовності виконуються дії; повідомляються предметні знання, які мають бути засвоєні, і модель діяльності, в яку вони повинні бути включені.

Застосування нових інформаційних технологій навчання на цьому етапі є важливою умовою розвитку технічного мислення. Тільки за допомогою комп’ютера можливо якісно розкрити зміст орієнтувальної основи дії, повідомити необхідні знання, наочно показати модель діяльності, в яку входять ці знання, створювати проблемні ситуації. Нові інформаційні технології навчання по-новому ставлять питання про доступність знань: багато з того, що раніше вважалося доступним лише фахівцю, сьогодні в принципі можна зробити доступним і рядовому студенту. Комп’ютер дає можливість значно розширити і поглибити зміст навчання, доступний для всіх вікових груп. Особливо великі можливості на цьому етапі виявляються у розкритті способу оперування об’єктами, що вивчаються.

На етапі формування дії в матеріальному (матеріалізованому) вигляді розв’язання задач відбувається в плані реальних ситуацій. Студенти вже самі виконують дію, але поки в зовнішній, матеріальній (матеріалізованій) формі з розгортанням усіх операцій, що входять у цю дію.

На цьому етапі доцільно застосовувати сучасні технології комп’ютерного моделювання, але при виконанні завдання необхідно студентам дати неповну інструкцію його виконання на комп’ютері. Саме при виконанні комп’ютерного моделювання, маніпулюючи моделями і вихідними даними, студенти набувають досвід дослідницької роботи, навчаються основ проектування [10]. Саме комп’ютерне моделювання спрямоване на розв’язання задач із нечітко поставленою умовою, зокрема, це стосується й більшості технічних задач, наприклад, при вивченні кінематичних схем відсутня пряма відповідність між зовнішнім виглядом принципівих схематичних зображень і конструктивним оформленням конкретного технічного пристрою; існує об’єктивно закладене в принципівих схемах протиріччя між «статичним» характером самих зображень й необхідністю прочитати в них «динамічні» процеси [9]. Застосування нових інформаційних технологій навчання, зокрема, комп’ютерного моделювання на етапі формування дії в матеріальному (матеріалізованому) вигляді є наступною умовою розвитку технічного мислення. За допомогою комп’ютерного моделювання студенти можуть переключатися з абстрактної моделі на реальну ситуацію і навпаки, вони можуть моделювати реальні об’єкти й одержувати результати, що є новими у їхньому суб’єктивному досвіді, а іноді й об’єктивно новими. Оскільки процес моделювання спрямований на опрацювання задач відкритого типу, то вивчення моделювання сприяє розвитку творчого технічного мислення. Адже добре відомо, що саме такі задачі здатні посилювати пізнавальну мотивацію, підвищують суб’єктивну значущість для дослідницької діяльності у навчанні.

Для того щоб у процесі навчання розвивалося мислення, зокрема образний компонент технічного мислення, необхідно перетворювати різні об’єкти в образи, потім у креслення і навпаки; тобто людина має проявити активність у діяльності, в якій реалізуються її творчі здібності [1]. Комп’ютер у процесі графічної діяльності дозволяє перетворювати образи технічних об’єктів, тим самим він сприяє розвитку понятійно-образного компонента технічного мислення.

Комп’ютер дозволяє не лише описати, а й наочно уявити результат будь-якої передбаченої відповідною знаковою системою операції над ідеальним об’єктом. У наочній формі комп’ютер може продемонструвати результат неадекватної операції над об’єктами, наприклад проілюструвати, як певні зміни параметрів технічної системи спричиняють збої в роботі цієї системи [16; 4; 11].

Після того, як зміст дії засвоєно, його необхідно перевести на третій етап – етап формування дії як зовнішньомовної. На цьому етапі, де всі елементи дії подані у формі зовнішнього мовлення, дія узгальнюється, але залишається ще повністю усвідомленою і розгорнутою.

На цьому етапі доцільно застосовувати нові інформаційні технології навчання, але вже не потрібно давати інструкції виконання завдання, оскільки, виконуючи завдання, студенти вголос промовляють свої дії.

Завдяки комп’ютеру на цьому етапі матеріалізовані моделі можна дуже легко замінити словесними, знаковими, тобто нові інформаційні технології навчання можуть представити інформацію у вигляді схеми, таблиці тощо. Наприклад, якщо студенти засвоюють розпізнавання геометричних об’єктів, то після праці з наочно зображеними геометричними об’єктами вони повинні перейти до розв’язання задач, де ці об’єкти задані за допомогою словесного опису, графічного зображення; або модель певного механізму може бути замінена кінематичною схемою. Все це є необхідною умовою розвитку технічного мислення.

Четвертий (внутрішньомовна форма виконання завдання) і п’ятий (розумова форма виконання завдання) етапи характеризуються тим, що засвоєння дії відбувається у внутрішньому плані. Спочатку дія залишається розгорнутою, свідомою, але потім вона починає швидко скорочуватися, багато її компонентів перестають усвідомлюватися, наростає швидкість і легкість її виконання [3; 8; 14; 15].

Таким чином, зовнішнє, матеріальне є продуктом поетапного перетворення в розумову дію. У цьому кінцевому вигляді розумова дія доводиться до заданих показників узгальнення, згорнутості, освоєння.

Вітчизняні психологи (Л. Виготський, С. Рубінштейн, П. Гальперін, Д. Ельконін, В. Давидов, Л. Занков, Н. Менчинська та інші) розглядають навчання і розвиток у діалектичній єдності при провідній ролі навчання. З їхньої точки зору, навчання – найважливіший стимулятор розвитку, і в той же час воно само спирається на розвиток [3; 5]. Це дає підстави вважати, що і розвиток технічного мислення можливий у процесі навчальної діяльності засобами нових інформаційних технологій навчання при поетапному формуванні розумових дій, понять і проблемного навчання, зокрема при вивченні креслення.

Ми розглянули лише деякі аспекти, що сприяють формуванню технічного мислення студентів у вищих технічних навчальних закладах. Указані особливості технічного мислення визначають методичні прийоми навчально-пізнавальної діяльності при вивченні технічних дисциплін у вищій школі. Отже, можна зробити висновок, що застосування нових інформаційних технологій навчання при поетапному формуванні розумових дій, понять – це не тільки важлива умова управління процесом засвоєння матеріалу, але й умова управління процесом формування просторово-динамічних уявлень, умінь оперувати образами об’єктів і явищ.

#### Список використаних джерел:

1. Андрушина Т.В. Психологические условия развития пространственного мышления личности в графической деятельности / Т.В. Андрушина. – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2000. – 148 с.
2. Гамезо М.В. Возрастная и педагогическая психология / М.В. Гамезо, Е.А. Петрова, Л.М. Орлова. – М. : Педагогическое общество России, 2003. – 512 с.
3. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский. – М. : Педагогика, 1987. – 264 с.
4. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В.В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 240 с.

5. З думою про образ майбутнього інженера // Газета Запорізького національного технічного університету. – 2004. – №1(2069). – Режим доступу: [zntu.edu.ua/base/gazeta/gazeta01-04/index.htm](http://zntu.edu.ua/base/gazeta/gazeta01-04/index.htm)
6. Ивахненко Л.Н. Психологические особенности графической деятельности в техническом конструировании / Л.Н. Ивахненко // Психология мышления конструктора при решении творческих задач. – К. : Общество «Знание» Украинской ССР, 1977. – С.11-12.
7. Калошина И.П. Проблемы формирования технического мышления / И.П. Калошина. – М. : Изд-во Московского университета, 1974. – 183 с.
8. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления (Процесс и способы решения технических задач) / Т.В. Кудрявцев. – М. : Педагогика, 1975. – 303 с.
9. Кузьміна Н.М. Методика використання комп'ютерного моделювання при розв'язуванні деяких економічних задач / Н.М. Кузьміна // Актуальні проблеми психології: психологічна теорія і технологія навчання. – К. : Міленіум, 2005. – Т.8. – Вип. 1. – С.205-213.
10. Машбиц Е.И. Основы компьютерной грамотности / Е.И. Машбиц, Л.П. Бабенко, Л.В. Верник. – К. : Выща шк., 1988. – 215 с.
11. Моляко В.А. Психология конструкторской деятельности / В.А. Моляко. – М. : Машиностроение, 1983. – 134 с.
12. Моргунов В.Ф. Проблема мотивации учения в теории поэтапного формирования умственных действий / В.Ф. Моргунов // Психологические основы программированного обучения : сборник. – М. : Изд-во Моск. университета, 1984. – С.123-129.
13. Немов Р.С. Психология. Экспериментальная педагогическая психология и психодиагностика : учебник для студентов высш. пед. учеб. заведений / Р.С. Немов. – М. : Просвещение, 1995. – 512 с.
14. Основы новых информационных технологий навчання : посібник для вчителів / авт. кол. ; за ред. Ю.І. Машбиця / Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К. : ІЗМН, 1997. – 264 с.
15. Черноталова К.Л. Формирование профессионально-технического мышления студентов технических вузов средствами новых информационных технологий / К.Л. Черноталова. – Режим доступу: [http://www.nntu.ru/RUS/NEWS/probl\\_nayk/cek3\\_1.rtf](http://www.nntu.ru/RUS/NEWS/probl_nayk/cek3_1.rtf)
16. Чумак В.В. Проблема розвитку технічного мислення учнів засобами нових інформаційних технологій навчання / В.В. Чумак // Актуальні проблеми психології. Психологічна теорія і технологія навчання. – К. : Міленіум, 2006. – Т.8. – Вип. 2. – С.266-280.

**С. В. Грабовский**

*Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко*

#### **ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

В статье рассмотрены аспекты формирования технического мышления студентов в высших учебных заведениях путем использования информационных технологий в условиях изучения дисциплины «Техническое черчение», охарактеризованы особенности формирования технического мышления, связанные со спецификой будущей профессиональной деятельности студентов, которые могут определить методические приемы учебно-воспитательной работы при изучении технических дисциплин в высшей школе.

**Ключевые слова:** высшая школа, интерес, продуктивно-технические задачи, профессиональная деятельность, профессиональная подготовка, техническое мышление, технические дисциплины.

**S. V. Grabovski**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **TECHNICAL STUDENTS THINKING DURING STUDY IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

The issue reveals some psycho-pedagogical aspects of the formation of students' engineering thinking in modern high school. Particular attention is paid to peculiarities of this process connected with the next professional activities of the students. It can help to clarify the methodological ways of educational teaching process while studying engineering sciences in high schools.

**Key words:** high school, interest, productive-technical tasks, professional activities, professional training, engineering thinking, engineering sciences.

*Отримано: 2.07.2014*

УДК 378.4

**В. Г. Гриценко**

*Институт информационных технологий и засобів навчання НАПН України  
e-mail: grycenco@ukr.net*

### **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ВИЩИМ НАВЧАЛЬНИМ ЗАКЛАДОМ**

Метою дослідження є аналіз, узагальнення та систематизація напрацювань ВНЗ та ІТ компаній спрямованих на автоматизацію навчальної, наукової та організаційної діяльності ВНЗ, визначення вимог до інформаційно-аналітичних систем управління діяльністю ВНЗ. У процесі дослідження визначено нинішній стан використання ІКТ в управлінні діяльністю ВНЗ та виокремлено нагальні проблеми, що існують у цій сфері. У роботі проведено аналіз існуючих підходів щодо автоматизації найбільш рутинних процесів діяльності сучасного вищого навчального закладу. Визначено основну мету та завдання створення автоматизованої системи управління ВНЗ. Проведено порівняльний аналіз систем автоматизації діяльності ВНЗ, які виявилися найбільш вживаними вітчизняними університетами. Окреслено базові вимоги до автоматизованої системи управління ВНЗ. Встановлено, що найбільш вдалими є Web-орієнтовані системи управління ВНЗ.

**Ключові слова:** автоматизована система, інформаційно-комунікаційні технології, управління ВНЗ, управління навчальним процесом, веб система.

**Постановка проблеми.** Для забезпечення ефективного функціонування вищих закладів освіти України у сучасних умовах необхідно реорганізувати систему управління навчальним процесом. У першу чергу, така реорганізація пов'язана з необхідністю реалізації Болонського процесу у системі вищої освіти України та інтенсифікації діяльності вищих навчальних закладів. Існує єдиний ефективний шлях інтенсифікації – інформатизація системи управління вищими закладами освіти на основі створення автоматизованих інформаційних систем та технологій, які забезпечують вирішення завдань збору, обробки, зберігання та ефективного використання інформації у процесі управління. Створення вищим закладом освіти системи управління з використанням ІКТ надасть змогу підвищити якість та оперативність вирішення завдань, які виникають у системі управління вищими закладами освіти.

**Аналіз останніх досліджень.** Останні дослідження автоматизованих систем управління навчальним процесом представлені в працях І. Трегубенко, Є. Березняк, А. Білощицького, Л. Васильченко, В. Гамаюнова, Л. Даниленко, М. Лещенко, В. Федорова, Г. Сльникової, В. Гужова, В. Стасишина, А. Толстоброва, В. Фертікова, В. Копейкіна, Ю. Афанасьєва, І. Чудінова, Д. Шингарьова та ін. [1; 2].

Проте у наукових дослідженнях недостатньо уваги приділяється комплексному вирішенню питання створення і впровадження інтегрованої інформаційно-аналітичної системи управління ВНЗ.

**Мета статті** – аналіз, узагальнення та систематизація напрацювань ВНЗ та ІТ компаній, спрямованих на автоматизацію навчальної, наукової та організаційної діяльності

5. З думою про образ майбутнього інженера // Газета Запорізького національного технічного університету. – 2004. – №1(2069). – Режим доступу: [zntu.edu.ua/base/gazeta/gazeta01-04/index.htm](http://zntu.edu.ua/base/gazeta/gazeta01-04/index.htm)
6. Ивахненко Л.Н. Психологические особенности графической деятельности в техническом конструировании / Л.Н. Ивахненко // Психология мышления конструктора при решении творческих задач. – К. : Общество «Знание» Украинской ССР, 1977. – С.11-12.
7. Калошина И.П. Проблемы формирования технического мышления / И.П. Калошина. – М. : Изд-во Московского университета, 1974. – 183 с.
8. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления (Процесс и способы решения технических задач) / Т.В. Кудрявцев. – М. : Педагогика, 1975. – 303 с.
9. Кузьміна Н.М. Методика використання комп'ютерного моделювання при розв'язуванні деяких економічних задач / Н.М. Кузьміна // Актуальні проблеми психології: психологічна теорія і технологія навчання. – К. : Міленіум, 2005. – Т.8. – Вип. 1. – С.205-213.
10. Машбиц Е.И. Основы компьютерной грамотности / Е.И. Машбиц, Л.П. Бабенко, Л.В. Верник. – К. : Выща шк., 1988. – 215 с.
11. Моляко В.А. Психология конструкторской деятельности / В.А. Моляко. – М. : Машиностроение, 1983. – 134 с.
12. Моргунов В.Ф. Проблема мотивации учения в теории поэтапного формирования умственных действий / В.Ф. Моргунов // Психологические основы программированного обучения : сборник. – М. : Изд-во Моск. университета, 1984. – С.123-129.
13. Немов Р.С. Психология. Экспериментальная педагогическая психология и психодиагностика : учебник для студентов высш. пед. учеб. заведений / Р.С. Немов. – М. : Просвещение, 1995. – 512 с.
14. Основы новых информационных технологий навчання : посібник для вчителів / авт. кол. ; за ред. Ю.І. Машбиці / Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К. : ІЗМН, 1997. – 264 с.
15. Черноталова К.Л. Формирование профессионально-технического мышления студентов технических вузов средствами новых информационных технологий / К.Л. Черноталова. – Режим доступу: [http://www.nntu.ru/RUS/NEWS/probl\\_nayk/cek3\\_1.rtf](http://www.nntu.ru/RUS/NEWS/probl_nayk/cek3_1.rtf)
16. Чумак В.В. Проблема розвитку технічного мислення учнів засобами нових інформаційних технологій навчання / В.В. Чумак // Актуальні проблеми психології. Психологічна теорія і технологія навчання. – К. : Міленіум, 2006. – Т.8. – Вип. 2. – С.266-280.

**С. В. Грабовский**

*Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко*

#### **ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

В статье рассмотрены аспекты формирования технического мышления студентов в высших учебных заведениях путем использования информационных технологий в условиях изучения дисциплины «Техническое черчение», охарактеризованы особенности формирования технического мышления, связанные со спецификой будущей профессиональной деятельности студентов, которые могут определить методические приемы учебно-воспитательной работы при изучении технических дисциплин в высшей школе.

**Ключевые слова:** высшая школа, интерес, продуктивно-технические задачи, профессиональная деятельность, профессиональная подготовка, техническое мышление, технические дисциплины.

**S. V. Grabovski**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **TECHNICAL STUDENTS THINKING DURING STUDY IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

The issue reveals some psycho-pedagogical aspects of the formation of students' engineering thinking in modern high school. Particular attention is paid to peculiarities of this process connected with the next professional activities of the students. It can help to clarify the methodological ways of educational teaching process while studying engineering sciences in high schools.

**Key words:** high school, interest, productive-technical tasks, professional activities, professional training, engineering thinking, engineering sciences.

*Отримано: 2.07.2014*

УДК 378.4

**В. Г. Гриценко**

*Институт информационных технологий и засобів навчання НАПН України  
e-mail: grycenco@ukr.net*

### **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННІ ВИЩИМ НАВЧАЛЬНИМ ЗАКЛАДОМ**

Метою дослідження є аналіз, узагальнення та систематизація напрацювань ВНЗ та ІТ компаній спрямованих на автоматизацію навчальної, наукової та організаційної діяльності ВНЗ, визначення вимог до інформаційно-аналітичних систем управління діяльністю ВНЗ. У процесі дослідження визначено нинішній стан використання ІКТ в управлінні діяльністю ВНЗ та виокремлено нагальні проблеми, що існують у цій сфері. У роботі проведено аналіз існуючих підходів щодо автоматизації найбільш рутинних процесів діяльності сучасного вищого навчального закладу. Визначено основну мету та завдання створення автоматизованої системи управління ВНЗ. Проведено порівняльний аналіз систем автоматизації діяльності ВНЗ, які виявилися найбільш вживаними вітчизняними університетами. Окреслено базові вимоги до автоматизованої системи управління ВНЗ. Встановлено, що найбільш вдалими є Web-орієнтовані системи управління ВНЗ.

**Ключові слова:** автоматизована система, інформаційно-комунікаційні технології, управління ВНЗ, управління навчальним процесом, веб система.

**Постановка проблеми.** Для забезпечення ефективного функціонування вищих закладів освіти України у сучасних умовах необхідно реорганізувати систему управління навчальним процесом. У першу чергу, така реорганізація пов'язана з необхідністю реалізації Болонського процесу у системі вищої освіти України та інтенсифікації діяльності вищих навчальних закладів. Існує єдиний ефективний шлях інтенсифікації – інформатизація системи управління вищими закладами освіти на основі створення автоматизованих інформаційних систем та технологій, які забезпечують вирішення завдань збору, обробки, зберігання та ефективного використання інформації у процесі управління. Створення вищим закладом освіти системи управління з використанням ІКТ надасть змогу підвищити якість та оперативність вирішення завдань, які виникають у системі управління вищими закладами освіти.

**Аналіз останніх досліджень.** Останні дослідження автоматизованих систем управління навчальним процесом представлені в працях І. Трегубенко, Є. Березняк, А. Білощицького, Л. Васильченко, В. Гамаюнова, Л. Даниленко, М. Лещенко, В. Федорова, Г. Сльникової, В. Гужова, В. Стасишина, А. Толстоброва, В. Фертківа, В. Копейкіна, Ю. Афанасьєва, І. Чудінова, Д. Шингарьова та ін. [1; 2].

Проте у наукових дослідженнях недостатньо уваги приділяється комплексному вирішенню питання створення і впровадження інтегрованої інформаційно-аналітичної системи управління ВНЗ.

**Мета статті** – аналіз, узагальнення та систематизація напрацювань ВНЗ та ІТ компаній, спрямованих на автоматизацію навчальної, наукової та організаційної діяльності

ВНЗ, визначення вимог до інформаційно-аналітичних систем управління діяльністю ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу.** Інформатизація вищих навчальних закладів – пріоритет державної освітньої політики. І одним із напрямів сучасної державної політики в Україні в галузі освіти є вдосконалення інфраструктури інформаційного освітнього простору. У цьому контексті важливим є створення відповідних електронних ресурсів ВНЗ [3].

У напрямку поширення у вітчизняну освіту ІТ-технологій працюють практично всі світові лідери в галузі ІКТ і багато вітчизняних ІТ-компаній. Завдяки співпраці з технологічними лідерами ІТ-індустрії навчальні заклади отримують доступ до сучасних інформаційних технологій. Це дозволяє не лише оптимізувати навчальний процес, а й ознайомити студентів з ІТ-розробками, які в майбутньому стануть їх робочим інструментом у професійній діяльності.

Останнім часом Україна взяла шлях на інтеграцію проведення науково-технічної політики. Одним із завдань науково-технічної політики держави є створення системи вибору і тиражування кращих ІТ засобів серед навчальних закладів та наукових організацій. При цьому особливу увагу слід приділяти вільному ПЗ. Продовжує реалізовуватися проект із створення постійно діючої системи сертифікації програмних та інформаційних засобів наукового і навчального призначення, які замовляються, розробляються, постачаються і експлуатуються у сфері діяльності Міністерства освіти і науки України.

Також з кожним днем стає популярнішою дистанційна освіта, дидактичною основою якої є комп'ютерно-орієнтовані програмно-педагогічні засоби. Вибір ПЗ для дистанційного навчання – досить вагома проблема, оскільки якість навчальних послуг безпосередньо залежить від якості і можливостей використовуваних програмних систем [4; 5].

Проведений аналіз відкритих електронних ресурсів ВНЗ, дає нам змогу зробити такі висновки: у переважній більшості ВНЗ створені та періодично вдосконалюються інформаційні сайти; зустрічаються окремі сайти з низьким інформативним рівнем або невідповідністю щодо потреб певних категорій користувачів (співробітників, студентів, абітурієнтів, тощо); важливою є уніфікація вимог щодо контенту веб-сайтів.

Отже, нагальною є потреба розробки на рівні МОНУ типової структури побудови веб-сайту ВНЗ з визначенням обов'язкових елементів (наприклад, структура закладу, інституту, факультету, кафедри, спеціальності, сторінка абітурієнта, студентське життя, електронна бібліотека, електронний розклад тощо). Це дозволить уніфікувати підходи до управління електронними ресурсами та прискорить об'єднання різнорівневих веб-сайтів навчального закладу в єдиний портал [3].

Основною метою використання ІТ в управлінні університетом є підвищення ефективності функціонування і розвитку університету за рахунок використання сучасних інформаційних технологій [6]. Використання ІТ в управлінні сучасним ВНЗ повинно забезпечувати:

#### 1. В освітній діяльності:

- створення сучасного розподіленого навчально-методичного середовища університету;
- використання Інтернет та Інтранет технологій в навчальному процесі;
- реалізацію проектів, які ґрунтуються на елементах електронного навчання;
- експорт та імпорт навчальних послуг в міжнародному освітньому просторі.

#### 2. В науковій діяльності:

- представлення наукового потенціалу університету у світовому інформаційному просторі;
- забезпечення доступу наукових співробітників до інформаційних ресурсів світових наукових центрів;
- реалізацію спільних досліджень і проектів в складі міжнародних консорціумів.

#### 3. В управлінні університетом:

- управління процесами збору, зберігання і обробки інформації про стан об'єктів університету, пошуку та аналізу даних;

- забезпечення автоматизованого контролю виконання прийнятих рішень;
- вдосконалення планування управління навчальним закладом;
- підвищення якості обліку і ефективності використання фінансових і матеріально-технічних ресурсів.

Проекти запровадження систем автоматизації управлінської діяльності традиційно охоплюють широкий спектр завдань: від додаткової формалізації процедур збору та зберігання інформації до здійснення змін в організаційній структурі управління і перерозподілу обов'язків. Визначальною рисою даного типу проектів є те, що від успішності результатів реалізації може залежати ефективність функціонування ВНЗ в цілому або його окремих підрозділів. А тому детальне планування і контроль не лише технічних, організаційних, а й людських аспектів запровадження системи мають особливе значення.

Наше дослідження показало, що значна кількість вітчизняних вищих навчальних закладів намагаються самотужки вирішити проблему автоматизації управління навчальним процесом, до того ж, для освітян вийшли в звичку комп'ютерні програми, що дозволяють скласти розклад навчальних занять, розподіляти аудиторний фонд начального закладу або розраховувати навантаження викладачів. Однак ефективність кожної з цих розробок є недостатньою, оскільки на даний час вужої єдиний системний підхід до управління навчальним закладом. Ще однією негативною рисою є те, що програми від різних виробників не мають можливості ефективного обміну даними. Саме тому, поступово все більше навчальних закладів схиляються до ідеї придбання чи створення інтегрованої системи управління, яка дозволить автоматизувати усі сфери діяльності. А тому проблема вибору відповідної АСУ ВНЗ нині є доволі актуальною. Аналіз існуючих автоматизованих систем управління навчальним процесом, знаходження переваг та недоліків цих систем, а також ознайомлення з результатами їх впровадження дозволить вирішити дану проблему.

Основною метою створення автоматизованої системи управління ВНЗ є забезпечення університету ефективним засобом для формування, контролю і реалізації державної політики в галузі освіти на основі сучасних інноваційних технологій. Під час її створення та впровадження потрібно вирішити наступні завдання:

- розробити моделі управлінської й освітньо-виховної діяльності університету у вигляді спеціалізованої інформаційної бази даних;
- створити та вести єдину інформаційну базу підтримки адміністративної, навчальної і навчально-методичної діяльності університету;
- створити та запровадити нові форми і методи управління навчальним процесом в університеті на основі сучасних інформаційних технологій;
- кардинально скоротити час, необхідний для надходження інформації, яка потрібна для ухвалення рішень;
- автоматизувати і підвищити ефективність роботи співробітників університету;
- забезпечити інформаційні потреби користувачів системи;
- ввести єдині стандарти роботи з електронними документами, які враховують існуючу нормативну базу і забезпечують захист, керованість і доступність документів;
- створити систему стратегічного і оперативного планування, системи прогнозування розвитку університету.

Для вирішення вказаних вище завдань навчальні заклади або використовують готові програмні пакети або створюють власні системи.

Нині на вітчизняному ІТ ринку налічується достатня кількість програмних продуктів, що дозволяють автоматизувати навчальний процес університету. До найбільш поширених можна віднести наступні: АСУ «СТЕП 5 ПРОФ», АСУ навчальним процесом «Директива», АСУ «Університет» (ТОВ «UNITEX+»), Пакет комп'ютерних систем ПП «Політек-софт», Програмний комплекс «АЛЬМА-МАТЕР» АСУ «Вищий навчальний заклад» НДІ ППТ, ІАС «Університет» Херсонський державний університет, Електронна система управління ВНЗ «Сократ» Вінницький національний аграрний університет.

Якісні показники та зручність експлуатації таких систем управління в різних навчальних закладах не однакові і залежать від досвіду розробників та поставлених перед ними технічних вимог. Однак проявляються певні тенденції, які стосуються і позитивних і негативних особливостей використання таких систем. Зокрема, до негативних ознак інформаційних систем, створених незалежними розробниками, можна віднести [7]:

- надмірну комерціалізацію – внесення навіть незначних змін стає значною бюрократичною проблемою;
- надмірну універсальність – багато функціональних можливостей системи не використовується певним ВНЗ, в той час як певні специфічні особливості іншого певного ВНЗ зовсім не враховуються;
- орієнтованість на досвідченого користувача – для отримання кінцевого продукту (наприклад, звітного документу), потрібно виконати додаткові налаштування параметрів, які можуть не входити до професійних навичок певного користувача.

Якщо система управління розробляється безпосередньо навчальним закладом, то всіх вище перелічених недоліків можна уникнути ще на стадії її розробки, тим самим повністю врахувавши специфіку ВНЗ.

Обираючи ту чи іншу систему потрібно звернути увагу на такі основні моменти:

- які підрозділи навчального закладу будуть охоплені автоматизацією;
- які процеси будуть автоматизованими;
- складові частини та тип системи.

На даний час ВНЗ України впроваджено та використовується низка автоматизованих систем управління навчальним процесом, а саме:

- АСУ «СТЕП 5 ПРОФ» – розробник консалтингова група GAVAN [http://gavah.com.ua];
- АСУ навчальним процесом «Директива» – розробник ТОВ «Комп'ютерні інформаційні технології» [http://www.kitsoft.com.ua];
- АСУ «Університет» – розробник ТОВ «UNITEX+» [http://www.unitex.com.ua];
- Пакет комп'ютерних систем ПП «Політек-софт» [http://www.politek-soft.kiev.ua.];
- Програмний комплекс «АЛЬМА-МАТЕР» – розробник компанія Direct-IT [http://www.direct-it.com.ua];
- АСУ «Вищий навчальний заклад» – розробник Науководослідний інститут прикладних інформаційних технологій [http://ndipit.com.ua];
- ІАС «Університет» – розробник Херсонський державний університет [http://www.kspu.edu];
- Електронна система управління ВНЗ «Сократ» – розробник Вінницький національний аграрний університет [http://vsau.vin.ua/] та інші.

До підрозділів, що найчастіше піддаються автоматизації відносяться основні структурні елементи ВНЗ, зокрема, ректорат, деканат, кафедри, навчальна частина, приймальна комісія. Усі ці перелічені підрозділи наявні у системах, які ми розглядаємо та аналізуємо. У деяких системах додано ще й бухгалтерсько-фінансовий відділ, бібліотеку, відділ кадрів, студмістечко, медичний центр. Найменшу кількість підрозділів, що охоплені автоматизацією має АСУ навчальним процесом «Директива» (4 підрозділи), а найбільшу кількість – АСУ «СТЕП 5 ПРОФ» (12 підрозділів) (див. *таблиця 1*).

До основних процесів, які піддаються автоматизації в представлених автоматизованих системах відносяться:

- планування навчального процесу;
- управління навчальним процесом;
- управління вступною кампанією;
- управління інформаційними ресурсами;
- управління фінансово-господарською діяльністю;
- управління науковою роботою.

Автоматизоване планування навчального процесу майже не відрізняється в усіх запропонованих системах і вклю-

чає в себе наступні елементи: обсяг, планування, розподіл та контроль навчального навантаження викладачів; створення та ведення розкладу навчальних занять; облік та рух студентського контингенту.

Таблиця 1

Порівняння систем автоматизації діяльності ВНЗ

	Ректорат	Навчальна частина	Деканати	Кафедри	Приймальна комісія	Відділ кадрів	Бухгалтерія	Відділ з науково-дослідної роботи	Аспірантура	Студмістечко	Відділ з виховної роботи	Пофром студентів	Бібліотека	Планово-фінансовий відділ	Факультети	Медичний центр	Вчена рада
АСУ «СТЕП 5 ПРОФ»																	
АСУ «Директива»																	
АСУ «Університет»																	
ПП «Політек-софт»																	
Програмний комплекс «АЛЬМА-МАТЕР»																	
АСУ «Вищий навчальний заклад»																	
ІАС «Університет»																	
ЕСУ ВНЗ «Сократ»																	

Автоматизоване управління навчальним процесом наявне в усіх системах, крім АСУ «Директива» і АСУ «Університет», і містить в собі облік успішності студентів та відвідування занять; автоматизація введення екзаменаційно-залікових відомостей; формування додатку до диплому.

Автоматизація управління вступною кампанією дозволяє організувати процес реєстрації документів абітурієнтів; проводити конкурсний відбір сертифікатів абітурієнтів; формувати аналітичну та звітну інформацію. Окрім того, у ПП «Політек-софт» забезпечено формування даних, що необхідні для щоденної передачі до системи «Конкурс». Процес управління вступною кампанією відсутній у системах «Степ 5 Проф», «Директива», «Сократ».

Процес управління інформаційними ресурсами присутній в системах «Сократ», «Директива», «Університет», ПП «Політек-софт» і включає в себе управління бібліотечними ресурсами, наповнення контенту сайту ВНЗ, перегляд розкладу занять і навчальних планів.

Автоматизований процес управління фінансово-господарською діяльністю включає облік оплати за навчання; планування та видачу стипендій та заробітної плати; планування і облік господарської діяльності; формування місячної, квартальної і річної звітності. Даний процес наявний в усіх представлених системах окрім «Директива», «Університет» та «Сократ».

Не меншого значення має й тип системи. Так, найбільш вдалими, на нашу думку, є Web-орієнтовані системи управління, оскільки не вимагають попередньої інсталяції даного програмного продукту на кожний комп'ютер робочої групи. До таких систем відносяться «Університет», ПП «Політек-софт», «Альма-матер», «Вищий навчальний заклад», «Сократ».

Якісний аналіз впровадження даних автоматизованих систем управління навчальним закладом дозволяє зробити висновок, що найбільш поширеною у використанні є ПП «Політек-софт» (19 університетів, 44 коледжі й технікуми), на другому місці – «Альма-матер», а замикає трійку лідерів – «СТЕП 5 ПРОФ». Такі системи як «Університет» та

«Сократ» є власними розробками ВНЗ та використовуються безпосередньо даними навчальними закладами.

У результаті аналізу автоматизованих систем управління університетом, які були розроблені в нашій країні та впроваджені не лише на її території, а також і на території РФ («Альма-матер»), можна виділити наступні загальні недоліки:

- вибірка автоматизація процесів;
- дублювання низки процесів та банків даних;
- відсутність автоматизації деяких модулів, що є важливими у діяльності будь-якого ВНЗ.

Разом з тим «Альма-матер» і «Вищий навчальний заклад» є кросплатформенними, що є суттєвою перевагою над іншими аналогами. Електронна система управління ВНЗ «Сократ» має можливість використання функціоналу на мобільних пристроях та інтеграції з засобами підтримки електронного навчання. У системі «Директива» процес складання розкладу занять здійснюється на основі загальної теорії складання розкладів навчальних занять. АСУ «Вищий навчальний заклад» має можливість експорту даних до ЄДЕБО, а в ІАС «Університет» інтеграція модулів відбувається на рівні АРМів через портал.

**Висновки.** Зважаючи на вище викладений аналіз можна стверджувати, що для ефективного впровадження автоматизована система управління ВНЗ повинна мати наступні характеристики:

- використання відкритої архітектури;
- наявність модульної організації;
- застосування стабільних, які перевірені довгим часом експлуатації, структур баз даних;
- кросплатформенність;
- мінімізація вимог до програмного забезпечення клієнта;
- підтримка розмежування прав доступу користувачів системи;
- підтримка одночасного мережевого доступу до системи різних користувачів;
- наявність розвинутих механізмів захисту зберігання та передавання даних.

**Перспективи подальших досліджень.** Результати дослідження планується узагальнити для формування рекомендацій щодо проектування модульно-інтегрованої інформаційно-аналітичної системи управління ВНЗ.

#### Список використаних джерел:

1. Косіюк М.М. Досвід використання автоматизованої інформаційної системи в управлінні навчальним процесом університету [Текст] / М.М. Косіюк, А.Ю. Мазарчук, К.Е. Більовський // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – № 3 (23).
2. Савенко А.Ю. Автоматизована інформаційна система управління вищим навчальним закладом / А.Ю. Савенко, А.О. Паламарчук // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності = Theoretical and Practical Aspects of Economics and Intellectual Property : збірник наукових праць : у 2-х т. / ПДТУ. – Маріуполь, 2011. – Т. 2. – С. 94-96.
3. Мілаш О.О. Інформатизація вищих навчальних закладів як пріоритет державної освітньої політики в Україні [Електронний ресурс] // Державне будівництво. – Режим доступу: <http://kbuara.kharkov.ua/e-book/db/2010-1/index.html>
4. Левківський К.М. Інформаційно-наукове забезпечення навчального процесу на сучасному етапі // Міжнародна науково-практична конференція “Традиції та новачі в інформаційному забезпеченні науки та освіти” (22-24 травня 2012 року, м. Сімферополь).

5. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Текст]: Указ Президента України від 25 червня 2013 року № 344/2013 // Офіційний вісник України. – 2013. – № 50. – С. 18; Урядовий кур’єр. – 2013. – № 155(29 серп.). – С. 9-11.
6. Управління університетом в контексті Європейського простору Вищої освіти : метод. матеріали / за ред. Ю.М. Рашкевича. – Львів : Національний Університет “Львівська політехніка”, 2008. – С. 64.
7. Петрович Й.М. Інформаційні системи управління навчальним процесом у ВНЗ: порівняльний аналіз / Й.М. Петрович, Ю.М. Рymar // Львівська політехніка. Вісник / Львівська політехніка. – Л.: Львівська політехніка, 2012. – № 735: Логістика. – С. 167-175

В. Г. Гриценко

*Институт информационных технологий и средств обучения  
НАПН Украины*

#### АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ВЫСШИМИ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ

Целью исследования является анализ, обобщение и систематизация наработок вузов и ИТ компаний направленных на автоматизацию учебной, научной и организационной деятельности вуза, определение требований к информационно-аналитическим системам управления деятельностью вуза. В процессе исследования определено нынешнее состояние использования ИКТ в управлении деятельностью вуза и выделены актуальные проблемы, существующие в этой сфере. В работе проведен анализ существующих подходов к автоматизации наиболее рутинных процессов деятельности современного вуза. Определена основная цель и задачи создания автоматизированной системы управления ВУЗом. Проведен сравнительный анализ систем автоматизации деятельности вузов, которые оказались наиболее применяемыми отечественными университетами. Определены базовые требования к автоматизированной системе управления ВУЗом. Установлено, что наиболее удачными являются Web-ориентированные системы управления ВУЗом.

**Ключевые слова:** автоматизированная система, информационно-коммуникационные технологии, управления вузом, управления учебным процессом, веб система.

V. G. Gritsenko

*Institute of Information Technologies and Learning Tools,  
NAPS of Ukraine*

#### NOWADAYS ANALYSIS OF USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE UNIVERSITIES MANAGEMENT

The aim of this study is to analyze, summarize and systematize the universities and IT companies achievements aimed at educational, scientific and organizational automation of the university, to require the information and analytical systems management of universities. The current state of ICT use in the universities management is defined and some problems that exist in this area are singled out. The existing approaches to routine processes automation of the most of the modern universities are analyzed. The main purpose and problems of the universities automated control systems are determined. A comparative analysis of the universities automation systems that were most commonly used by Ukrainian universities is done. The basic requirements for an automated control university system are outlined. It is found that the Web-based management university systems are the most successful.

**Key words:** automated systems, information and communication technology, university management, learning management, web system.

*Отримано: 23.05.2014*

А. А. Губанова<sup>1</sup>, О. В. Куликова<sup>2</sup>, В. З. Никорич<sup>3</sup><sup>1</sup>Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко<sup>2</sup>Институт Прикладной физики АН Молдовы<sup>3</sup>Молдавский государственный университет

e-mail: gubanova@mail.ru

## ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСОВ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Использование различных типов физических экспериментов для студентов естественно-научных специальностей составляет основу формирования физического мировоззрения. В статье описан комплекс экспериментов: наблюдение явлений природы; эксперименты с использованием физических приборов; виртуальный эксперимент, показываемый на компьютере с использованием оригинальных программ. Приведено наблюдение изображения солнечного затмения на поверхности Земли в тени деревьев, изготовлена модель получения этого изображения. Экспериментально проиллюстрировано изображение предметов, создаваемое двумя половинками разрезанной линзы. Показано удвоение изображения и зависимость полученной картины от расстояния между этими половинками как при использовании физических приборов (натурный эксперимент), так и прохождение лучей, формирующих изображения (виртуальный эксперимент). Ход лучей построения показан с использованием компьютерной программы.

**Ключевые слова:** виртуальный эксперимент, камера-обскура, солнечное затмение, разрезанная линза, получение изображений.

При разработке программы по физике для студентов естественно-научных специальностей университета был избран компетентностный подход, подразумевающий подготовку конкурентно-способных специалистов.

Программа направлена на самостоятельную работу и самообразование.

Развитие компетентности в области комплекса физических наук совершенствует физическое мировоззрение будущих специалистов.

Студенты естественно-научных специальностей умеют проводить эксперименты, основанные на наблюдениях, сопровождаемых, в основном, систематизацией данных, описанием объектов, составлением таблиц. Сложным для них является понимание физических законов, которые выполняются при изменении условий эксперимента, имеют четкую формулировку и, как правило, выраженных в математической форме.

В физике важно сформулировать закон, который подтверждается при выполнении любого физического эксперимента в рамках соответствующей теории. В эксперименте ставится конкретная научная цель, описывается метод его проведения, используемые при его выполнении приборы, схемы, методика обработки полученных (измеренных с помощью физических приборов) численных значений величин. Для наглядности, физический закон, иллюстрируют посредством графиков, которые показывают зависимость одной физической величины от другой, или от нескольких, изменяющихся величин.

В современной педагогической науке эксперимент, сохранил свою роль со времен Амадео Авогадро. Его взгляды на преподавание физики не утратили актуальности для построения методики преподавания этой науки студентам естественно-научных специальностей ВУЗов. Авогадро стремился к тому, чтобы помочь своей родине сравниться, по уровню развития естественных наук, с другими европейскими странами.

«Основная идея Авогадро заключалась в необходимости сочетания преподавания с научной деятельностью студентов. Для этого надо организовать при кафедре физики два кабинета – один для учебных занятий, другой для проверки научных открытий и проведения оригинальных исследований. Это особенно важно для тех студентов, которые, решат посвятить себя преподавательской деятельности в области физико-математических наук» [1, с.83].

Практические навыки проведения физических опытов, методов обработки, иллюстрации полученной информации, её анализа студенты получают во время наблюдения физических явлений или проведения экспериментов.

Классификацию экспериментов проведем в зависимости от формы занятий:

1) лабораторный эксперимент, состоящий из двух частей – а) наблюдение, б) измерения, обработка и анализ полученных результатов;

2) демонстрационный эксперимент:

- природные явления и обучение физике (понятия, гипотезы);

- примеры конструирования приборов для иллюстрации некоторых положений физической теории;
- виртуальный эксперимент и «мысленный».

Особенное место в обосновании физических экспериментов занимают примеры наблюдения явлений природы, их моделирование с использованием лабораторных приборов, и компьютерная иллюстрация.

Во время наблюдения затмения Солнца на поверхности Земли появляются «странные» картины.

3 октября 2005 года в Мадриде на поверхности Земли наблюдались многочисленные изображения полного солнечного затмения (рис. 1) [2].

На рис. 1 видно, что затмение происходило в солнечный день, а картина наблюдалась на поверхности Земли в тени деревьев.

Если предположить, что каждое из изображений является результатом прохождения света сквозь промежутки между листьями деревьев, выполняющих функции отверстий в камерах-обскурах, то приведенная на рис. 1 картина является подтверждением гипотезы о прямолинейном распространении света в оптически-однородной среде.

Механизм формирования изображения приведен на рис. 2.

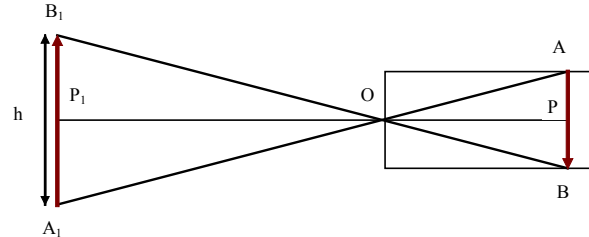


Рис. 2. Принципиальная схема получения изображения в камере-обскура

Изображение предмета формируется пучками света, рассеянными каждой точкой предмета и прошедшими через небольшое отверстие O.

На рис. 3 изображена камера-обскура, изготовленная нами. Материал корпуса – многослойная фанера, внутри стенки обшиты черным бархатом.



Рис. 1. Изображение полного солнечного затмения в многочисленных камерах-обскурах



**Рис. 3.** Камера-обскура, изготовленная в лаборатории физики Каменец-Подольского национального университета

На передней (левой) стенке находится отверстие диаметром 0,4 мм,

Кассета с фотопластинкой расположена вертикально у задней стенки камеры (стенка на рис. 3 не видна).



**Рис. 4.** Изображение здания корпуса №5 Каменец-Подольского национального университета

На рис. 4 приведено изображение здания корпуса №5 Каменец-Подольского национального университета, полученное на фотопластинке.

Съемка проводилась в солнечный зимний день (шторка камеры была открыта на протяжении 20 мин. – время экспозиции). Расстояние от камеры до корпуса – 15 метров.

На снимке видны кусты самшита и поверхность земли, покрытые снегом, оконные рамы на изображении видны резко.

Проведение съёмки с такими большими экспозициями позволяют

получать изображения архитектурных сооружений без движущихся помех (транспорт, проходящие люди, пролетающие птицы и т.п.).

Демонстрацию принципа наблюдения частичного затмения Солнца легко выполнить в лаборатории. Необходимые приспособления показаны на рис. 5. Аналогичный эксперимент описан в [3].



**Рис. 5.** Установка для демонстрации частичного затмения Солнца

Источник света – лампа, помещенная в непрозрачный кожух, отверстие которого закрыто прозрачной, хорошо рассеивающей свет крышкой.

Форма источника обусловлена круглой металлической диафрагмой.

Светонепроницаемая пластина, в которой вырезаны отверстия для прохождения света, расположенная в вертикальной плоскости. Каждое из отверстий является отверстием соответственной камеры-обскуры.

На экране видны изображения источника в многочисленных камерах-обскурах – их количество равно числу отверстий в пластине рис. 6.



**Рис. 6.** «Серпик», полученные на экране – изображения источника света в многочисленных камерах-обскурах

Серия демонстрационных экспериментов с использованием изображения природного явления и его гипотетическим объяснением сопровождается изготовлением устройств, позволяющих это явление моделировать. Участие студента в получении действующей модели воспитывает у него уверенность в правильности применения физических законов. Важным является также наглядность демонстрационного эксперимента, вызывающая эстетическое удовольствие и интерес к изучению физики.

Мы пришли к целесообразности использования комплекса демонстраций, относящихся к одной теме, которые сопровождаются практическим участием студентов в постановке и проведении экспериментов.

Приведем пример комплекса демонстраций, состоящего из натурального, мысленного и виртуального экспериментов на примере изучения темы «Геометрическая оптика».

Обоснование роли физического эксперимента при изучении раздела «Лучевая оптика» приведено в [4, с.94]. Описанный эксперимент с дополнительными схемами прохождения лучей рассматривался в [5, 6].

Используем сочетание методов представления фактического материала, который необходимо усвоить для понимания основных характеристик тонкой линзы и методов получения изображения предметов в ней.

Опишем традиционную демонстрацию получения изображения в линзе, её модификацию, виртуальный эксперимент, основанный на использовании специально разработанной программы, и их сочетание с самостоятельной работой студентов.

Линзы, или системы линз, являются основными оптическими элементами фотоаппаратов, микроскопов и др. приборов, используемых в биологии, медицине, быту.

Для изучения основных характеристик тонких линз и приобретения навыков построения изображений в системе линз необходимо усвоить такие понятия как главная оптическая ось линзы, фокусное расстояние линзы, гипотетические лучи «построения».

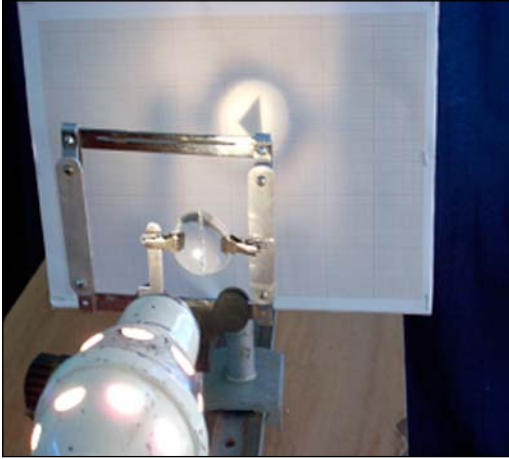
Изображение любой точки предмета находится в месте пересечения двух лучей построения, исходящих из заданной точки предмета.

На рис. 7 показана традиционная демонстрация получения изображения предмета в тонкой линзе. Основные детали установки (слева – направо: осветитель с матовым стеклом, на котором наклеен предмет, вырезанный из черной бумаги в форме треугольника; линза, разрезанная на две части по диаметру, которая закреплена в устройстве таким образом, что половинки могут раздвигаться, экран). Элементы установки закреплены держателями на оптической скамье промышленного изготовления.

После демонстрации изображения предмета в тонкой линзе предлагаем студентам построить изображения пред-



мета – стрелки в рабочей тетради. Для этого студенты используют три луча построения.



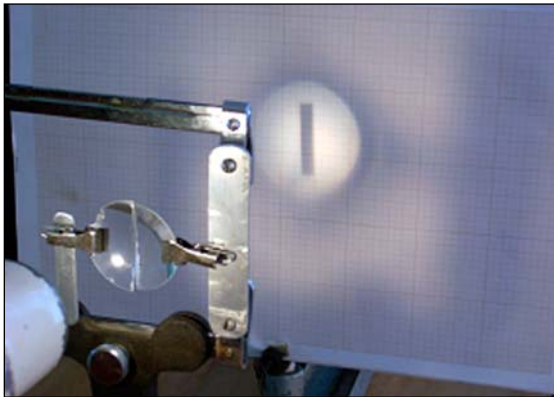
**Рис. 7.** Традиционная демонстрационная установка. Получение изображения предмета в тонкой линзе

Усложним задание. Линзу разрезали на две части и половинки раздвинули на некоторое расстояние. При выполнении этого построения, у студентов возникает вопрос о том, что главная оптическая ось каждой половинки должна проходить через её центр кривизны.

Т.е. главных оптических осей должно быть две. Линза превращается в систему линз (у каждой половинки «своя» оптическая ось и «свои» фокусы), поэтому образуется два изображения предмета, смещенные один относительно другого в пространстве. На бумаге, это смещение студенты получают с использованием двух наборов лучей построения, относящихся к разным половинкам линзы.

Теоретическое построение изображений проверим экспериментально.

На рис. 8 показано приспособление для раздвигания половинок линзы и изображение, полученные двумя половинками линзы, которые плотно сжаты (оптические оси половинок линзы совпадают – на экране одно изображение). Для четкости дальнейших демонстраций предмет треугольной формы заменили прямоугольником.

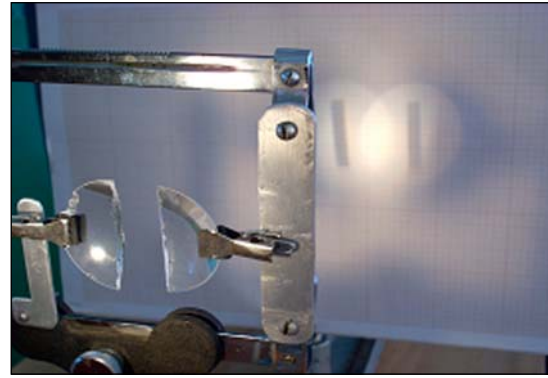


**Рис. 8.** Изображения предмета в линзе, состоящей из двух половинок

С помощью изготовленного нами устройства раздвигаем половинки линзы на небольшое расстояние. Полученное изображение предмета показано на рис. 9.

Следует обратить внимание на то, что между двумя изображениями предмета наблюдается область с повышенной освещенностью экрана. Как видно на рис. 9 промежуток, который образовался при раздвижке линз, ничем не заполнен, поэтому через него проходят лучи от осветителя. Они создают дополнительную освещенность экрана.

Построения, проводимые студентами в рабочей тетради, приводят к пониманию того, что каждый луч проходит сквозь линзу, подчиняясь законам преломления света, и направление его распространения не зависит от существования других лучей и направлений их распространения.



**Рис. 9.** Два изображения предмета в оптической системе, состоящей из двух половинок линзы, раздвинутых на небольшое расстояние

При наблюдении изображения предмета в системе, состоящей из двух половинок линзы с промежутком между ними, внимание студентов акцентируется на таких моментах: лучи, проходящие сквозь промежуток между частями линзы, проходят без преломления и участия в образовании изображения не принимают; лучи, попадающие на одну часть линзы, проходят таким образом, что для них главная оптическая ось линзы проходит через одну сторону промежутка между частями линзы, а лучи, попадающие на вторую часть линзы, проходят так, что для них главная оптическая ось линзы совпадает со второй стороной промежутка.

В результате тщательного построения изображения предмета на листе бумаги получим два изображения, которые смещены относительно друг друга на расстояние, зависящее от ширины промежутка между частями линзы.

Во время наблюдения следует обратить внимание на яркость изображений, полученных в различных условиях (рис. 8 и рис. 9). В создании изображения, показанного на рис. 8 принимают участие действительные лучи (кванты света), которые попадают от источника на всю поверхность линзы. Каждое из двух изображений, показанных на рис. 9, создается лучами (квантами света), прошедшими через одну половинку линзы, т.е. их число в два раза меньше и яркость изображений меньше.

Представим мысленный эксперимент. Допустим, что мы выполнили ещё одно разделение линз (линзу разрезали на четыре части). Раздвинули четвертые части линзы. В результате получим четыре одинаковых по форме изображения, но их яркость уменьшится в четыре раза по сравнению с яркостью изображения в целой линзе.

Возникает ещё один вопрос: «Как изменятся изображения, если правую половину линзы заслонить непрозрачным экраном – диафрагмой?» Ответ будет следующий. Если рассматривать схему, приведенную на рис. 8, то яркость изображения уменьшится, а величина и положение его будет неизменным. Если же рассматривать схему, приведенную на рис. 9, то правое изображение исчезает, потому что экраном закрыта вся «рабочая» половинка линзы. При рассмотрении схемы (рис. 8) у правой и левой половинок линз один оптический центр, поэтому обе части линзы «работают» на создание одного изображения. Существование любых экранов (диафрагм), находящихся в плоскости линзы (рис. 8), приводит только к изменению яркости изображения (при условии, что они не перекрывают всю поверхность линзы). Диафрагмы, которые влияют на яркость изображения, носят название апертурных диафрагм.

Если же диафрагму поместить в место расположения предмета (рис. 8) и закрыть часть предмета, то исчезает часть изображения, а остальные части изображения не меняет своей яркости. Такая диафрагма носит название полевой, ибо ограничивает область предмета, которая изображается линзой. Для создания приборов с большим количеством линз важным является определение мест расположения диафрагм, и понимание их назначения.

Демонстрация описанного опыта, и его объяснение является эффективным средством изучения основных характеристик собирающих линз и методов построения изображений в них. Схемы построения изображений в тонкой линзе проил-

люструємо з використанням віртуального експерименту. Для цього створена комп'ютерна програма, описана в [7].

На рис. 10 приведено робоче окно програми «LINZA». робочем окне зображена збираюча лінза, її головна оптична ось, що проходить через центр лінзи, положення переднього і заднього фокусів ( $F$ ,  $F$ ), предмет  $AB$  і його зображення  $A_1B_1$ . Внизу розташована кнопка «ВЫХОД», і лінійка – вказуваль, передвигающийся з допомогою курсора мишки. Його положення показує відстань роздвігання половинок лінзи. Величина відстані вказується зліва.

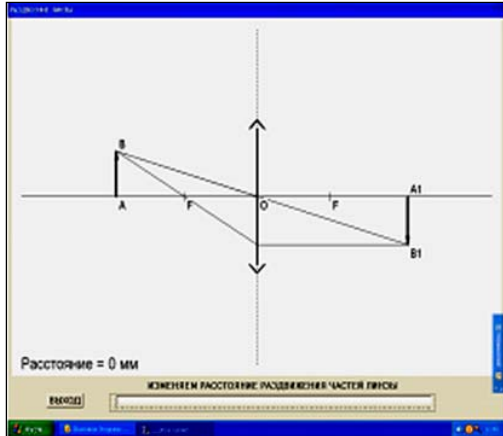


Рис. 10. Робоче окно «LINZA»

На рис. 11 показані зображення предмета в двох половинках лінзи при величині роздвігання 20 мм. Пунктирними лініями зображені оптичні осі половинок лінзи, на яких позначені відповідні головні фокуси ( $F_1$ ,  $F_1$ ) і ( $F_2$ ,  $F_2$ ), відповідно.  $A_1B_1$  і  $A_2B_2$  зображення предмета верхньої і нижньої половинок лінзи.  $O_1$  і  $O_2$  – оптичні центри половинок лінзи. Лучи побудови зображення, створюваного верхньої половинок лінзи, виділені червоним кольором, а нижньої половинок – синім.

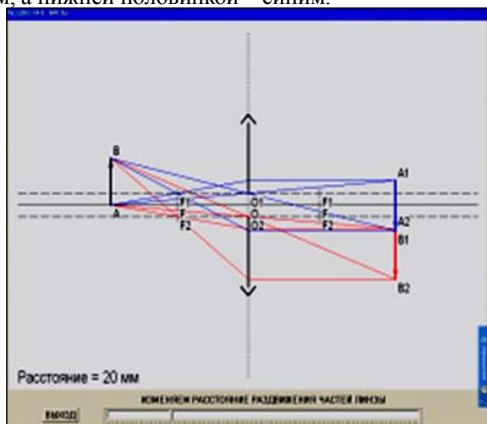


Рис. 11. Зображення предмета в двох половинках лінзи при величині роздвігання 20 мм

На рис. 12 показані зображення предмета в двох половинках лінзи при величині роздвігання 46 мм. Величина роздвігання змінюється плавно передвиженням курсора вздовж лінійки.

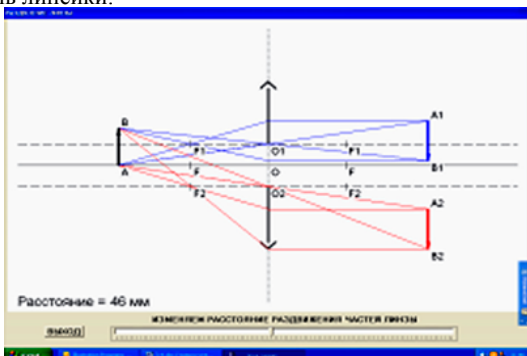


Рис. 12. Зображення предмета в двох половинках лінзи при величині роздвігання 46 мм

В изложенном выше материале использованы предметный и виртуальный эксперименты. При рассмотрении вопроса о функциях диафрагм использован мысленный эксперимент.

#### Список использованных источников:

1. Гельфер Я.М. Амадео Авогадро (1776–1856) / Я.М. Гельфер, В.А. Лешковцев // Библиотечка «Квант» / под ред. С.П. Капицы. – М. : Наука, 1980. – Вып. 9: Замечательные ученые. – С. 82-91.
2. Тінь і затемнення [Електронний ресурс] – Режим доступа: <http://vvv2010.livejournal.com/563195.html>
3. Атаманчук П.С. Моделювання природних явищ як ефективний засіб вивчення загальної фізики / П.С. Атаманчук, А.О. Губанова // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – №2. – С. 33-36.
4. Атаманчук П.С. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту / П.С. Атаманчук, А.И. Ляшенко, В.В. Мендерецький, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький, 2006. – 213 с.
5. Атаманчук П.С. Нетрадиційні дослід з лінзою в навчальному фізичному експерименті / П.С. Атаманчук, А.О. Губанова, В.В. Баранецький, О.Г. Бойко // Міжнародна конференція «Стратегія якості у промисловості і освіті» (6-13 червня 2009 р., Варна, Болгарія) : матеріали : у 2-х томах / упорядн.: Хохлова Т.С., Хохлов В.О., Ступак Ю.О. – Дніпропетровськ-Варна, 2009. – Т. II. – С. 26-31.
6. Губанова А.О. Якісний підхід до вивчення теми «Побудова зображень в лінзах» / А.О. Губанова // Матеріали Всеукр. науково-практичної конференції «Проектування освітніх середовищ як методична проблема» / за ред. В.Д. Шарко. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – С. 102-104.
7. Атаманчук П.С. Розроблення комп'ютерної програми «LINZA» та методика її використання для вивчення геометричної оптики / П. С. Атаманчук, А.О. Губанова, В.П. Сергієнко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2009. – №7(79). – С. 9-12.

А. О. Губанова<sup>1</sup>, О. В. Кулікова<sup>2</sup>, В. З. Нікорич<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

<sup>2</sup>Інститут Прикладної фізики АН Молдови

<sup>3</sup>Молдовський державний університет

#### ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Використання різних типів фізичних експериментів для студентів природничих спеціальностей складає основу формування фізичного світогляду. У статті описаний комплекс експериментів: спостереження явищ природи; експерименти з використанням фізичних приладів; віртуальний експеримент, що показується на комп'ютері з використанням оригінальних програм. Наведено спостереження зображення сонячного затемнення на поверхні Землі в тіні дерев, виготовлена модель отримання цього зображення. Експериментально проілюстровано зображення предметів, створюване двома половинками розрізаної лінзи. Показано подвоєння зображення і залежність отриманої картини від відстані між цими половинками як при використанні фізичних приладів (натурний експеримент), так і проходження променів, що формують зображення (віртуальний експеримент). Хід променів побудови показаний з використанням комп'ютерної програми.

**Ключові слова:** віртуальний експеримент, камера-обскура, сонячне затемнення, розрізана лінза, отримання зображень.

А. О. Gubanova<sup>1</sup>, O. V. Kulikova<sup>2</sup>, W. Z. Nicorich<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

<sup>2</sup>Institute of Applied Physics of the Academy of Sciences of Moldova

<sup>3</sup>Moldova State University

#### FEATURES PHYSICAL EXPERIMENTS USED IN THE STUDY OF PHYSICS COURSE STUDENTS NATURAL SCIENCES

The use of various types of physics experiments for the natural science students are the basis for forming physics worldview. The complex of experiments, namely the observation of natural phenomena, the experiments with the physics equipment usage, virtual experiment viewed via computer with the implement of original programs, is described in the article. The

observation of the solar eclipse image on the Earth surface in the shadow of the trees has been conducted, the model of this image obtaining has been made. The image doubling obtained through the cut halves of a lens has been demonstrated. It comprises a complex of the natural experiment (the dependence of the image on the distance between these two halves) combined

with the virtual experiment (the rays passage while creating the image). The rays passage has been demonstrated with the help of the original computer program.

**Key words:** virtual experiment, camera-dark, solar eclipse, cut lens, receipt of images.

Отримано: 17.09.2014

УДК 378.016:304+004

С. В. Дембіцька

Вінницький національний технічний університет  
e-mail: sofia.dem@mail.ru

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З СИСТЕМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

У статті обґрунтовані умови формування культури охорони праці у студентів вищих навчальних закладів в процесі підготовки фахівців з системної інженерії. Активна діяльність людини в сучасних умовах надає особливого змісту культурі охорони праці. Оскільки спостерігається низька мотивація щодо підвищення безпеки праці не тільки у роботодавців, а й у самих працівників, недостатня інформованість персоналу про професійні ризики, які пов'язані з виконанням трудових функцій та наявні у виробничій діяльності, тому виникає питання цілеспрямованого формування культури охорони праці на етапі підготовки фахівців. На основі особливостей професійної діяльності системних інженерів визначені чинники формування культури охорони праці та напрями вдосконалення навчального процесу з охорони праці для досягнення поставленої мети.

**Ключові слова:** культура охорони праці, підготовка фахівців, системна інженерія, вдосконалення навчального процесу, безпека праці.

**Постановка проблеми.** Однією із характерних особливостей сучасного розвитку суспільства є зростання сфер діяльності людини, в яких використовуються інформаційні технології. Однак їх використання загострило проблеми збереження власного та суспільного здоров'я, вимагає вдосконалення існуючих та розробки нових підходів до організації робочих місць, проведення профілактичних заходів для запобігання розвитку негативних наслідків впливу ПК на здоров'я фахівців.

Охорона праці в процесі підготовки системних інженерів вивчається з метою набуття необхідного в подальшій фаховій діяльності спеціаліста рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти, а також активної позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності.

Оскільки запорукою збереження життя та здоров'я працюючої людини у першу чергу є дотримання законодавства у сфері охорони праці та промислової безпеки, гостроти набуває питання культури охорони праці, яка в сучасних умовах стає одним з головних елементів управління підприємством. Відповідно виникає проблема пошуку педагогічних умов для досягнення цієї мети.

**Аналіз попередніх досліджень.** Питання культури безпеки праці та трудової охорони праці висвітлені у працях таких науковців, як Г. Гогіташвілі, О. Горностай, Є. Желібо, В. Лапін, І. Сагайдак, О. Теревеко, О. Третьяков та ін., які дотримуються думки, що саме низький рівень культури безпеки українського суспільства суттєвим чином зумовлює неприємно високий рівень травматизму та профзахворювань на підприємствах України.

Досліджуючи регіональні аспекти управління охороною праці, О.І. Амоша, О.Ф. Новікова, В.І. Крот наголошують на низькому рівні скоординованості регіонального та галузевого управління охороною праці з системою державного управління, низькому рівні трудової і виробничої дисципліни [1, с.12-13].

Аналіз наведених досліджень свідчить, що серед основних причин травматизму на виробництві – це недотримання промислової безпеки та низький рівень виробничої дисципліни, що вказує на необхідність формування культури охорони праці ще на етапі підготовки фахівців.

**Мета статті** полягає у визначенні особливостей формування культури охорони праці в процесі підготовки системних інженерів.

**Виклад основного матеріалу.** Поняття «культура охорони праці» вперше було використане у 2003 році. За визначенням Міжнародної організації праці (МОП), «наці-

онально орієнтована на профілактику культура охорони праці означає забезпечення права на безпечні та здорові умови праці на всіх рівнях, активну участь уряду, роботодавців і робітників у забезпеченні безпечних і здорових умов праці через чітко сформульовану систему прав, обов'язків та сфер відповідальності, де принцип профілактики має найвищий пріоритет» [3, с.23].

У зв'язку з автоматизацією процесів виробництва та управління, розвитком обчислювальної техніки значного розповсюдження набули професії в яких комп'ютер використовується як основний засіб праці. Комп'ютери використовуються в інформаційних і обчислювальних центрах, на підприємствах зв'язку, поліграфії, в диспетчерських пунктах управління технологічними процесами і транспортними перевезеннями. Відповідно, користуються попитом фахівці з системної інженерії, які безпосередньо займаються обслуговуванням та налагодженням систем автоматизації виробництва, комп'ютерних систем та мереж тощо.

Напряму підготовки «Системна інженерія» поєднує поглиблене вивчення фундаментальних дисциплін (математики, фізики, електротехніки, алгоритмічних мов і програмування) з вивченням професійно-орієнтованих комп'ютерних дисциплін для вирішення проблем, пов'язаних з великими комплексними системами, яким властива складна взаємодія між компонентами. Цей напрям є актуальний для різних галузей науки і техніки, зокрема: системи автоматичного керування, системи передачі і оброблення даних; периферійні засоби інформаційних і автоматизованих систем управління та телекомунікації, інтегровані робототехнічні системи і гнучкі виробництва. Випускник повинен уміти вирішувати практичні завдання, пов'язані із: розробленням, створенням, ремонтом і експлуатацією засобів і систем автоматики, програмуванням засобів обчислювальної техніки, проектуванням систем управління.

Однак, негативний вплив на працівника обчислювальної техніки виражається порушенням функцій зору, швидкою загальною втомою, захворюваннями нервової системи, онкозахворюваннями та іншими негативними явищами у людей, які тривалий час використовують дисплеї при недотриманні ергономічних вимог.

Крім того, цей вплив значно посилюється через відсутність культури індивідуальної поведінки, виробничої культури, ігнорування обов'язків працівника щодо охорони праці під час виробничого процесу.

Низька мотивація щодо підвищення безпеки праці не тільки у роботодавців, а й у самих працівників, недостатня інформованість персоналу про професійні ризики, пов'язані з виконанням трудових функцій ставить питання цілеспрямованого формування культури охорони праці у студентів вищих навчальних закладів на етапі підготовки фахівців з системної інженерії.

observation of the solar eclipse image on the Earth surface in the shadow of the trees has been conducted, the model of this image obtaining has been made. The image doubling obtained through the cut halves of a lens has been demonstrated. It comprises a complex of the natural experiment (the dependence of the image on the distance between these two halves) combined

with the virtual experiment (the rays passage while creating the image). The rays passage has been demonstrated with the help of the original computer program.

**Key words:** virtual experiment, camera-dark, solar eclipse, cut lens, receipt of images.

Отримано: 17.09.2014

УДК 378.016:304+004

С. В. Дембіцька

Вінницький національний технічний університет  
e-mail: sofia.dem@mail.ru

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З СИСТЕМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

У статті обґрунтовані умови формування культури охорони праці у студентів вищих навчальних закладів в процесі підготовки фахівців з системної інженерії. Активна діяльність людини в сучасних умовах надає особливого змісту культурі охорони праці. Оскільки спостерігається низька мотивація щодо підвищення безпеки праці не тільки у роботодавців, а й у самих працівників, недостатня інформованість персоналу про професійні ризики, які пов'язані з виконанням трудових функцій та наявні у виробничій діяльності, тому виникає питання цілеспрямованого формування культури охорони праці на етапі підготовки фахівців. На основі особливостей професійної діяльності системних інженерів визначені чинники формування культури охорони праці та напрями вдосконалення навчального процесу з охорони праці для досягнення поставленої мети.

**Ключові слова:** культура охорони праці, підготовка фахівців, системна інженерія, вдосконалення навчального процесу, безпека праці.

**Постановка проблеми.** Однією із характерних особливостей сучасного розвитку суспільства є зростання сфер діяльності людини, в яких використовуються інформаційні технології. Однак їх використання загострило проблеми збереження власного та суспільного здоров'я, вимагає вдосконалення існуючих та розробки нових підходів до організації робочих місць, проведення профілактичних заходів для запобігання розвитку негативних наслідків впливу ПК на здоров'я фахівців.

Охорона праці в процесі підготовки системних інженерів вивчається з метою набуття необхідного в подальшій фаховій діяльності спеціаліста рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти, а також активної позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності.

Оскільки запорукою збереження життя та здоров'я працюючої людини у першу чергу є дотримання законодавства у сфері охорони праці та промислової безпеки, гостроти набуває питання культури охорони праці, яка в сучасних умовах стає одним з головних елементів управління підприємством. Відповідно виникає проблема пошуку педагогічних умов для досягнення цієї мети.

**Аналіз попередніх досліджень.** Питання культури безпеки праці та культури охорони праці висвітлені у працях таких науковців, як Г. Гогіташвілі, О. Горностай, Є. Желібо, В. Лапін, І. Сагайдак, О. Теревеко, О. Третьяков та ін., які дотримуються думки, що саме низький рівень культури безпеки українського суспільства суттєвим чином зумовлює неприємно високий рівень травматизму та профзахворювань на підприємствах України.

Досліджуючи регіональні аспекти управління охороною праці, О.І. Амоша, О.Ф. Новікова, В.І. Крот наголошують на низькому рівні скоординованості регіонального та галузевого управління охороною праці з системою державного управління, низькому рівні трудової і виробничої дисципліни [1, с.12-13].

Аналіз наведених досліджень свідчить, що серед основних причин травматизму на виробництві – це недотримання промислової безпеки та низький рівень виробничої дисципліни, що вказує на необхідність формування культури охорони праці ще на етапі підготовки фахівців.

**Мета статті полягає** у визначенні особливостей формування культури охорони праці в процесі підготовки системних інженерів.

**Виклад основного матеріалу.** Поняття «культура охорони праці» вперше було використане у 2003 році. За визначенням Міжнародної організації праці (МОП), «наці-

онально орієнтована на профілактику культура охорони праці означає забезпечення права на безпечні та здорові умови праці на всіх рівнях, активну участь уряду, роботодавців і робітників у забезпеченні безпечних і здорових умов праці через чітко сформульовану систему прав, обов'язків та сфер відповідальності, де принцип профілактики має найвищий пріоритет» [3, с.23].

У зв'язку з автоматизацією процесів виробництва та управління, розвитком обчислювальної техніки значного розповсюдження набули професії в яких комп'ютер використовується як основний засіб праці. Комп'ютери використовуються в інформаційних і обчислювальних центрах, на підприємствах зв'язку, поліграфії, в диспетчерських пунктах управління технологічними процесами і транспортними перевезеннями. Відповідно, користуються попитом фахівці з системної інженерії, які безпосередньо займаються обслуговуванням та налагодженням систем автоматизації виробництва, комп'ютерних систем та мереж тощо.

Напряму підготовки «Системна інженерія» поєднує поглиблене вивчення фундаментальних дисциплін (математики, фізики, електротехніки, алгоритмічних мов і програмування) з вивченням професійно-орієнтованих комп'ютерних дисциплін для вирішення проблем, пов'язаних з великими комплексними системами, яким властива складна взаємодія між компонентами. Цей напрям є актуальний для різних галузей науки і техніки, зокрема: системи автоматичного керування, системи передачі і оброблення даних; периферійні засоби інформаційних і автоматизованих систем управління та телекомунікації, інтегровані робототехнічні системи і гнучкі виробництва. Випускник повинен уміти вирішувати практичні завдання, пов'язані із: розробленням, створенням, ремонтом і експлуатацією засобів і систем автоматики, програмуванням засобів обчислювальної техніки, проектуванням систем управління.

Однак, негативний вплив на працівника обчислювальної техніки виражається порушенням функцій зору, швидкою загальною втомою, захворюваннями нервової системи, онкозахворюваннями та іншими негативними явищами у людей, які тривалий час використовують дисплеї при недотриманні ергономічних вимог.

Крім того, цей вплив значно посилюється через відсутність культури індивідуальної поведінки, виробничої культури, ігнорування обов'язків працівника щодо охорони праці під час виробничого процесу.

Низька мотивація щодо підвищення безпеки праці не тільки у роботодавців, а й у самих працівників, недостатня інформованість персоналу про професійні ризики, пов'язані з виконанням трудових функцій ставить питання цілеспрямованого формування культури охорони праці у студентів вищих навчальних закладів на етапі підготовки фахівців з системної інженерії.

Проведене анкетування серед студентів, які навчаються на напрямком «Системна інженерія» у Вінницькому національному технічному університеті свідчить, що більша половина з них (54%) вважає, що професійна діяльність системного інженера є цілком безпечною. 38% вважають, що шкідливі та небезпечні фактори в певній мірі присутні, але особливої необхідності у забезпеченні безпеки немає, тобто, їх вплив незначний і не вимагає значної уваги. І лише 8% опитаних змогли назвати виробничі шкідливості та вважають за необхідне виконувати вимоги промислової безпеки на робочому місці.

Формування культури охорони праці має бути систематичним та послідовним, оскільки дотримання безпеки праці під час трудового процесу визначається тим, наскільки це стає необхідністю, асоціюється у свідомості майбутнього фахівця з комфортністю умов професійної діяльності.

Основними складовими культури охорони праці, на нашу думку, є:

1. Теоретичні знання з охорони праці, які дозволяють усвідомити та оцінити наявні небезпеки на робочому місці системного інженера та визначити шляхи зменшення їх негативного впливу.

2. Усвідомлення значення безпеки у фаховій діяльності, яке формується під впливом внутрішніх (бажання працювати в безпечних умовах праці) та зовнішніх (матеріальна та адміністративна відповідальність) мотивів безпечної поведінки на робочому місці.

Розглянемо особливості формування вказаних складових культури охорони праці.

Особливості фахової підготовки фахівців з системної інженерії передбачають ознайомлення студентів з вимогами наукової організації праці із використанням ПК та систем автоматизації. Культура виробництва досягається правильною організацією трудових процесів і відносин між працюючими, благоустроєм робочих місць, естетичним перетворенням середовища. З точки зору ергономіки група вимог при роботі з ПК та ВДТ включає вимоги до приміщень та факторів виробничого середовища, а також до електричної і пожежної безпеки.

Основні вимоги до чинників робочого середовища полягають у тому, що вони при їх комплексній дії на людину не повинні мати негативний вплив на його здоров'я при професійній діяльності протягом тривалого часу, і крім того, не повинні викликати зниження надійності та якості діяльності системного інженера протягом робочої зміни.

Для того щоб фахівець з системної інженерії знав та вмів організувати комфортне середовище при роботі з персональним комп'ютером, йому необхідно вивчити вимоги до нього, регламентовані відповідними нормативно-технічними документами, можливі засоби і способи захисту від несприятливих факторів у разі перевищення у реальності нормованих величин.

Одним з важливих факторів, які впливають на працездатність і стан здоров'я користувачів ПК є організація робочого місця. Неправильна організація робочого місця призводить до загальної втоми, головного болю, втоми м'язів рук, болю в спині і шиї. Такі негативні моменти найчастіше виникають через невідповідність приміщень та організації робочих місць ергономічним вимогам і санітарно-виробничим нормам [2, с.21].

Недостатній рівень знань працівника виявляє його некомпетентність з питань охорони праці. В процесі праці він не може точно визначити, що є небезпечним, а що безпечним; де наслідки помилки малі, а де великі. Крім того, він не може швидко орієнтуватися і знаходити рішення в складних і небезпечних ситуаціях. Такий працівник розуміє, що він може легко допустити небезпечну помилку, усвідомлює, що у нього малі можливості протидіяти небезпеці. Все це породжує тривогу, невпевненість у собі, у безпеці своєї праці і призводить до його небезпечних дій. Перераховані фактори визначаються як прояв недосвідченості.

Навчання безпечної праці повинно бути органічно пов'язане з навчанням професії. Під час навчання безпечної праці велику увагу слід приділяти розвитку здібностей мислити, умінню критично оцінювати різні трудові завдання, готовності до дій в нових, спонтанно виникаючих небезпечних ситуаціях. Належна кваліфікація й обізнаність пра-

цівників з питань охорони праці зменшує ризик отримати травму чи професійне захворювання.

Можливості людини протистояти небезпеці визначаються ступенем її мотивації до праці і до її безпеки. Мотиви є тим психологічним фактором, який визначає, чому людина в даній ситуації діє тільки так, а не інакше. У процесі праці проявляються, в основному, мотиви вигоди та безпеки.

Мотив вигоди проявляється в отриманні нагороди за результати праці. Сюди входять матеріальна (заробітна плата, премія) і соціальна вигода (самоствердження, престиж, професійна гордість). Мотив безпеки проявляється у прагненні уникнути небезпеки, яка виникає в процесі праці. Під небезпекою слід розуміти не тільки виробничі небезпеки, які загрожують здоров'ю та життю працівника, а й соціальні (зменшення заробітку, позбавлення премії, пониження в посаді, втрата авторитету, поваги тощо).

На сучасному етапі розвитку економіки рушійним є мотив вигоди. Однак для з метою цілеспрямованого формування культури праці потрібно, щоб для працівника був вирішальним саме мотив безпеки.

Мотив характеризується силою дії, яка відображає ступінь усвідомленості та ясності об'єкта мотивації. Наприклад, якщо працівник недостатньо чітко уявляє небезпеку своєї праці, а тому недостатньо ясно усвідомлює важливість засобів захисту та правил безпеки, то сила його мотивації щодо використання цих засобів і виконання правил безпеки буде невисокою, результат його поведінки в даній праці буде визначати не мотив безпеки, а інші мотиви.

З точки зору безпеки праці, особливої уваги заслуговує так званий конфлікт мотивів. Особливий інтерес викликає конфлікт між мотивом вигоди та мотивом безпеки праці, коли бажання заробити більше переважає над прагненням уникнути небезпечної ситуації.

Враховуючи сказане, формування культури охорони праці в процесі підготовки фахівців з системної інженерії реалізується нами таким чином:

1. Вдосконалення змісту навчання. Систематично здійснюється вдосконалення робочих програм з дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці» та «Охорона праці в галузі», які вивчаються у вищому навчальному закладі III-IV рівнів акредитації під час підготовки фахівців з системної інженерії та розробка методичного забезпечення даних курсів з метою об'єднання їх у логічну цілісну систему. Крім того, ми прагнемо до максимальної адаптації змісту дисциплін до майбутньої професійної діяльності студента.

2. Вдосконалення форм та методів навчання. Під вивчення охорони праці ми використовуємо проблемні методи навчання, творчі проекти, технології співробітництва, особистісно-орієнтованого навчання. Це дозволяє перетворити студента з пасивного слухача в активного учасника навчального процесу, формує мотивацію до вивчення охорони праці та активну позицію щодо власної безпеки під час виконання професійних обов'язків.

3. Використання інформаційних технологій в навчальному процесі. Під час вивчення охорони праці ми використовуємо тестові та навчальні програми, дидактичні матеріали в електронному вигляді, мультимедійні матеріали під час лекцій та дослідження комп'ютерних моделей виробничих процесів під час практичних та лабораторних занять.

**Висновки.** Відповідно до визначених особливостей фахової діяльності системних інженерів з метою формування культури охорони праці майбутніх фахівців, ми дотримуємося наступних умов:

1. Формування системи знань, умінь і навичок з метою виховання безпечної поведінки в процесі трудової діяльності системного інженера. Чітке знання основних небезпечних та шкідливих виробничих факторів, алгоритмів поведінки у небезпечних виробничих ситуаціях є фундаментом, на якому починається формування культури охорони праці.

2. Забезпечення мотивації щодо дотримання безпеки праці під час фахової діяльності. Для того, щоб отримані знання з охорони праці використовувалися під час трудової діяльності, щоб працівник продовжував вдосконалювати

навички безпечної поведінки, має бути присутня мотивація такої поведінки, як зовнішня, так і внутрішня.

3. Формування здатності критично осмислювати наявність небезпечної ситуації, оцінювати ступінь її небезпеки та приймати адекватні та правильні рішення. Це завдання вирішується використанням відповідних методів та технологій навчання.

4. Розвиток творчої готовності до безпечної поведінки під час трудового процесу. Це передбачає розвиток творчих здібностей особи, уміння знаходити правильне рішення в нестандартних ситуаціях, самостійно і творчо мислити, адаптуватися до умов, які швидко змінюються. Важливо й навчити майбутніх фахівців бачити та оцінювати, не провокувати, а попереджувати небезпеки, які виникають в процесі трудової діяльності.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у вдосконаленні форм та методів навчання під час підготовки фахівців з системної інженерії з метою формування культури праці.

#### Список використаних джерел:

1. Амоша О.І. Регіональне управління охороною праці / О.І. Амоша, О.Ф. Новікова, В.І. Крот – Донецьк : ІЕП НАН України, 2000. – 244 с.
8. Охорона праці радіо- та електронної промисловості : підручник для технікумів. – 2-е вид., перероб. і доп. / С.П. Павлов, Л.С. Виноградов, Н.Д. Крилова та ін. ; за ред. С.П. Павлова. – М. : Радіо і зв'язок, 2005. – 348 с.
9. Тереверко О. Культура охорони праці в документах МОП / О. Тереверко // Охорона праці. – 2010. – № 7 – С.22-26.

**С. В. Дембицкая**

*Винницький національний технічний університет*

#### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ОХРАНЫ ТРУДА В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

В статье обоснованы условия формирования культуры охраны труда у студентов высших учебных заведений

в процессе подготовки специалистов по системной инженерии. Активная деятельность человека в современных условиях надает особый смысл культуре охраны труда. Поскольку наблюдается низкая мотивация по повышению безопасности труда не только у работодателей, но и у самих работников, недостаточная информированность персонала о профессиональных рисках, связанных с выполнением трудовых функций и имеющихся в производственной деятельности, поэтому возникает вопрос целенаправленного формирования культуры охраны труда на этапе подготовки специалистов. На основе особенностей профессиональной деятельности системных инженеров определены факторы формирования культуры охраны труда и направления усовершенствования учебного процесса по охране труда для достижения поставленной цели.

**Ключевые слова:** культура охраны труда, подготовка специалистов, системная инженерия, усовершенствование учебного процесса, безопасность труда.

**S. V. Dembitska**

*Vinnitsia National Technical University*

#### FEATURES OF THE FORMATION OF CULTURAL SAFETY IN THE TRAINING OF SYSTEMS ENGINEERING

In the article are considered the pedagogical conditions of formation culture of safety of work in students of university. In the present conditions active human emphasizes safety culture content. At the present stage we observe low motivation to improve safety not only employers, but also the workers themselves. This is due to lack of staff awareness about hazards. Based on the characteristics of professional activity system engineers we have identified factors creating a culture of safety and directions for improving the learning process to achieve this goal.

**Key words:** culture of safety of work, preparation specialists pedagogical conditions, training, improving the learning process.

*Отримано: 12.05.2014*

УДК 378:53(075.8)+004

**Є. М. Дінділевич**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: evgeniy.dindilevich@gmail.com*

#### ДІЄВА РОЛЬ ЗАСОБІВ МАС-МЕДІА В ХОДІ ПІДГОТОВКИ ДО ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ СТУДЕНТІВ-ФІЗИКІВ

У статті розглядається можливість застосування засобів мас-медіа у дієвій підготовці до проходження практики майбутніх вчителів фізики. Розглядається важливість застосування різноманітних інформаційних, комп'ютерних технологій при вивченні фізики школярами. Наведені приклади завдань які пропонуються майбутнім вчителям фізики перед проходженням практики у школі. Демонструється реалізація принципу науковості в процесі навчання фізики, що викликає необхідність конструювання таких завдань, які формували б уявлення про метод наукового пізнання у школяра. Описані теоретичні та практичні можливості створення і використання дидактичних засобів.

**Ключові слова:** мас-медіа, Інтернет, алгоритм, фізика, дидактичні засоби.

Одним із викликів нашого часу, які гостро стоять перед вчителями та школою, є соціалізація учня, тобто завдання полягає в тому, щоб випускник школи був пристосованим до вимог суспільства, що змінюється, умів зберегти свою індивідуальність та набув критичного мислення, що допоможе йому протистояти поганому впливу. Сучасний світ змінюється настільки швидко, що в межах життя одного покоління відбуваються кардинальні зміни, які стосуються всіх сторін існування людини. Всі ці зміни вимагають від суспільства винахідливості, гнучкості, творчого підходу до розв'язання проблем, уміння застосовувати знання в реальному житті. Однак ці вміння не беруться нізвідки, їх треба формувати і розвивати. Тому вчителю, які розуміють дійсне значення цих процесів соціуму, несуть на собі особливу відповідальність за вміння пристосовуватися до змін. Якщо необхідність соціалізації учня усвідомлена і визнається вчителем (що, звичайно, свідчить про його сучасний рівень ерудиції, професіоналізм), то він закладатиме цю ідею перш за все в завдання уроку [1; 2; 6; 7].

Загальновідомо, що основною формою організації навчальних занять у школі є урок. Саме ця форма організації навчальних занять дозволяє поєднувати роботу класу

в цілому й окремих груп учнів з індивідуальною роботою кожного учня. Урок – вирішальна ланка у навчальному процесі, і якість знань учнів з предмета залежить перш за все від науково-методичного рівня кожного уроку і системи уроків в цілому [6].

Неможливо комусь іншому вирішити за вчителя, якими прийомами навчання і виховання краще всього скористатися в тій або іншій ситуації, які вибрати форми і методи. Цей вибір в кожній конкретній ситуації визначається безліччю умов, а саме: педагогічною майстерністю вчителя, його особистими інтересами і можливостями, змістом навчального матеріалу, віком учнів, їх інтересами, підготовленістю, профілем школи, класу, матеріально-технічним забезпеченням кабінету, умовами праці та ін. [1].

Створюючи конкретний засіб, слід визначити співвідношення між об'ємом фізичної інформації, яку воно містить, і кількістю практичних операцій, передбачуваних при його використанні. Це співвідношення передбачуваної інформації і діяльності сторін, по-перше, визначається співвідношенням самого змісту матеріалу, що вивчається у цей момент, системи методичних прийомів і способів організації побудови елемен-

навички безпечної поведінки, має бути присутня мотивація такої поведінки, як зовнішня, так і внутрішня.

3. Формування здатності критично осмислювати наявність небезпечної ситуації, оцінювати ступінь її небезпеки та приймати адекватні та правильні рішення. Це завдання вирішується використанням відповідних методів та технологій навчання.

4. Розвиток творчої готовності до безпечної поведінки під час трудового процесу. Це передбачає розвиток творчих здібностей особи, уміння знаходити правильне рішення в нестандартних ситуаціях, самостійно і творчо мислити, адаптуватися до умов, які швидко змінюються. Важливо й навчити майбутніх фахівців бачити та оцінювати, не провокувати, а попереджувати небезпеки, які виникають в процесі трудової діяльності.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у вдосконаленні форм та методів навчання під час підготовки фахівців з системної інженерії з метою формування культури праці.

#### Список використаних джерел:

1. Амоша О.І. Регіональне управління охороною праці / О.І. Амоша, О.Ф. Новікова, В.І. Крот – Донецьк : ІЕП НАН України, 2000. – 244 с.
8. Охорона праці радіо- та електронної промисловості : підручник для технікумів. – 2-е вид., перероб. і доп. / С.П. Павлов, Л.С.Виноградов, Н.Д. Крилова та ін. ; за ред. С.П. Павлова. – М. : Радіо і зв'язок, 2005. – 348 с.
9. Тереверко О. Культура охорони праці в документах МОП / О. Тереверко // Охорона праці. – 2010. – № 7 – С.22-26.

**С. В. Дембицкая**

*Винницький національний технічний університет*

#### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ОХРАНЫ ТРУДА В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО СИСТЕМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

В статье обоснованы условия формирования культуры охраны труда у студентов высших учебных заведений

в процессе подготовки специалистов по системной инженерии. Активная деятельность человека в современных условиях надает особый смысл культуре охраны труда. Поскольку наблюдается низкая мотивация по повышению безопасности труда не только у работодателей, но и у самих работников, недостаточная информированность персонала о профессиональных рисках, связанных с выполнением трудовых функций и имеющихся в производственной деятельности, поэтому возникает вопрос целенаправленного формирования культуры охраны труда на этапе подготовки специалистов. На основе особенностей профессиональной деятельности системных инженеров определены факторы формирования культуры охраны труда и направления усовершенствования учебного процесса по охране труда для достижения поставленной цели.

**Ключевые слова:** культура охраны труда, подготовка специалистов, системная инженерия, усовершенствование учебного процесса, безопасность труда.

**S. V. Dembitska**

*Vinnitsia National Technical University*

#### FEATURES OF THE FORMATION OF CULTURAL SAFETY IN THE TRAINING OF SYSTEMS ENGINEERING

In the article are considered the pedagogical conditions of formation culture of safety of work in students of university. In the present conditions active human emphasizes safety culture content. At the present stage we observe low motivation to improve safety not only employers, but also the workers themselves. This is due to lack of staff awareness about hazards. Based on the characteristics of professional activity system engineers we have identified factors creating a culture of safety and directions for improving the learning process to achieve this goal.

**Key words:** culture of safety of work, preparation specialists pedagogical conditions, training, improving the learning process.

*Отримано: 12.05.2014*

УДК 378:53(075.8)+004

**Є. М. Дінділевич**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: evgeniy.dindilevich@gmail.com*

#### ДІЄВА РОЛЬ ЗАСОБІВ МАС-МЕДІА В ХОДІ ПІДГОТОВКИ ДО ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ СТУДЕНТІВ-ФІЗИКІВ

У статті розглядається можливість застосування засобів мас-медіа у дієвій підготовці до проходження практики майбутніх вчителів фізики. Розглядається важливість застосування різноманітних інформаційних, комп'ютерних технологій при вивченні фізики школярами. Наведені приклади завдань які пропонуються майбутнім вчителям фізики перед проходженням практики у школі. Демонструється реалізація принципу науковості в процесі навчання фізики, що викликає необхідність конструювання таких завдань, які формували б уявлення про метод наукового пізнання у школяра. Описані теоретичні та практичні можливості створення і використання дидактичних засобів.

**Ключові слова:** мас-медіа, Інтернет, алгоритм, фізика, дидактичні засоби.

Одним із викликів нашого часу, які гостро стоять перед вчителями та школою, є соціалізація учня, тобто завдання полягає в тому, щоб випускник школи був пристосованим до вимог суспільства, що змінюється, умів зберегти свою індивідуальність та набув критичного мислення, що допоможе йому протистояти поганому впливу. Сучасний світ змінюється настільки швидко, що в межах життя одного покоління відбуваються кардинальні зміни, які стосуються всіх сторін існування людини. Всі ці зміни вимагають від суспільства винахідливості, гнучкості, творчого підходу до розв'язання проблем, уміння застосовувати знання в реальному житті. Однак ці вміння не беруться нізвідки, їх треба формувати і розвивати. Тому вчителю, які розуміють дійсне значення цих процесів соціуму, несуть на собі особливу відповідальність за вміння пристосовуватися до змін. Якщо необхідність соціалізації учня усвідомлена і визнається вчителем (що, звичайно, свідчить про його сучасний рівень ерудиції, професіоналізм), то він закладатиме цю ідею перш за все в завдання уроку [1; 2; 6; 7].

Загальновідомо, що основною формою організації навчальних занять у школі є урок. Саме ця форма організації навчальних занять дозволяє поєднувати роботу класу

в цілому й окремих груп учнів з індивідуальною роботою кожного учня. Урок – вирішальна ланка у навчальному процесі, і якість знань учнів з предмета залежить перш за все від науково-методичного рівня кожного уроку і системи уроків в цілому [6].

Неможливо комусь іншому вирішити за вчителя, якими прийомами навчання і виховання краще всього скористатися в тій або іншій ситуації, які вибрати форми і методи. Цей вибір в кожній конкретній ситуації визначається безліччю умов, а саме: педагогічною майстерністю вчителя, його особистими інтересами і можливостями, змістом навчального матеріалу, віком учнів, їх інтересами, підготовленістю, профілем школи, класу, матеріально-технічним забезпеченням кабінету, умовами праці та ін. [1].

Створюючи конкретний засіб, слід визначити співвідношення між об'ємом фізичної інформації, яку воно містить, і кількістю практичних операцій, передбачуваних при його використанні. Це співвідношення передбачуваної інформації і діяльності сторін, по-перше, визначається співвідношенням самого змісту матеріалу, що вивчається у цей момент, системи методичних прийомів і способів організації побудови елемен-

ту заняття. У дидактиці детально описані потрібні для кожного випадку прийоми і методи, обґрунтована необхідність визначення співвідношення між інформаційною і дієвою стороною навчальної роботи, організовуваної за допомогою засобів, оскільки “система дидактичних засобів стає регульовальником, що забезпечує певне співвідношення в досягненні освітніх, виховних та розвиваючих цілей уроку” [2].

Іноді включення одного інформаційного повідомлення застосовується лише для інформування, знайомства з явищем. Для того, щоб пояснення навчального матеріалу зробити цікавіше, зрозуміліше, захоплюючим. Наприклад при ознайомленні з новим науковим відкриттям вчитель не вимагає надалі відтворення його змісту. В цьому випадку засіб з використання інформації з ЗМІ може замінити будь який традиційний засіб навчання.

Інший навчальний матеріал підлягає засвоєнню. “Щоб запам’ятали матеріал, вчитель забезпечує його повторюваність, включаючи учнів в різні види діяльності” [2], наприклад, використовує представлення однієї і тієї ж інформації в різних джерелах, пропонує порівняти її, дати власну оцінку.

Є такий матеріал, метою засвоєння якого стає практичне застосування знань в повсякденному житті. При цьому засоби мас-медіа освіти в курс фізики покликані надати можливість використання отриманих знань як спосіб, методу подальшого пізнання. Разом з цим слід враховувати і максимально використовувати можливості самого інформаційного повідомлення для організації роботи по його використанню.

Дидактична підтримка полягає в спеціальній обробці матеріалів, що включаються в навчальний процес, яку далі ми називатимемо дидактичною обробкою. Відбір матеріалів, що містяться в ЗМІ і використовуються в навчальному процесі, здійснювався відповідно раніше описаним принципам. Ці ж принципи лягли в основу і дидактичної обробки інформаційних повідомлень.

Реалізація принципу науковості в процесі навчання фізики викликає необхідність конструювання таких завдань, які формували б уявлення про метод наукового пізнання. Це дасть можливість перетворити метод наукового пізнання на об’єкт вивчення, “щоб майбутні вчителі фізики (студенти) усвідомлено опанували предмет і виразно розуміли, яким чином здобує те або інше наукове знання: опис явища, досвідчений факт, фізичне поняття, фізична величина, закон, модель об’єкту, що вивчається, або явища, теоретичний висновок” [2]. Для цього були розроблені спеціальні завдання, в основу котрих лягли повідомлення мас-медіа, нові інформаційні технології, засоби комп’ютерної обробки інформації.

Студентам було запропоновано декілька тем лабораторних робіт на вибір: дослідження математичного маятника, вимірювання швидкості тіла, залежність опору провідника від довжини та площі перерізу, вимірювання маси тіла, визначення розмірів малих тіл та інші. Практиканти мали розробити детальну інструкцію для виконання лабораторної роботи учнями з обраної теми. Деякі студенти пішли класичним шляхом і звернулися до літератури з готовими рішеннями. Використавши розробки лабораторних робіт на паперових носіях. Інші використали різні джерела та засоби комп’ютерної обробки інформації та створили власні інструкції проведення лабораторних робіт у вигляді відеоряду. Провівши аналіз доступних інформаційних ресурсів та матеріалів, обравши той інформаційний продукт, що на їх думку більше всього підходив до виконання поставленої задачі.

Студенти розробили власні інструкції для проведення лабораторних робіт з підтримкою комп’ютерної техніки. При цьому не так важливо, що студенти використовують вже відомі моделі та експерименти і отримують на їх основі вже відкриті закони. Важливо, що при цьому імітується сам процес наукового пізнання, виникає відчуття здобування наукового знання. Також було розв’язане ще одна проблема використання комп’ютерних модельних експериментів без належної дидактичної обробки. Студенти розробили покрокові інструкції з демонстрацією виконання та озвучуванням кожної дії з поясненням. При проходженні практики студенти практиканти перед проведенням лабораторної роботи надавали учням ознайомитись з відео інструкцією вдома. При

виконанні завдання у учнів підвищилась результативність, зацікавленість та зменшилась кількість питань, щодо виконання самої лабораторної роботи.

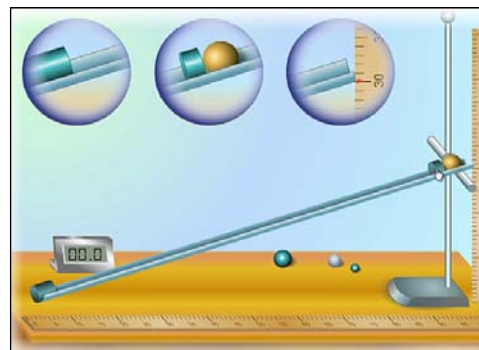


Рис. 1. Демонстрація відео інструкції до виконання лабораторної роботи учнями

У такому вигляді додатки до інструкції лабораторних робіт виявилися більш доступні до засвоєння учнями. Що спричинило на нашу думку підвищення рівня успішності при виконанні лабораторних робіт.

Створення відео інструкції – складний процес, що вимагає від студента високо професійного володіння певними компетенціями:

- компетенція управління (розподіл/планування/контроль часу; виділення ресурсів і термінів представлення результатів);
- дослідницька компетенція (визначення природи проблеми і організація дослідження; формулювання питань стосовно самої теми і її структури; пошук інформації в різних джерелах; створення нової інформації за допомогою оглядів, інтерв’ю, анкетування, і т.п.; аналіз і інтерпретація інформації);
- компетенція подання (представлення) (проекування структури у відеоряд; втілення ідей в мультимедійні матеріали; уміння привертати і утримувати увагу аудиторії);
- аналітична компетенція (оцінка створеного відео інструкції і всього процесу її створення; корекція у відповідності з відзивами користувачів).

Наслідування принципу доступності припускає облік психологічної структури пізнавальної діяльності. При організації процесу взаємодії учнів з інформаційним повідомленням фізичного змісту вчитель залежно від індивідуальних особливостей учня, рівня сформованих умінь обробляти споживану інформацію, а також від вікових особливостей по-різному втручається в цей процес. Тому одне і те ж повідомлення мас-медіа може і повинно супроводжуватись завданнями різної складності.

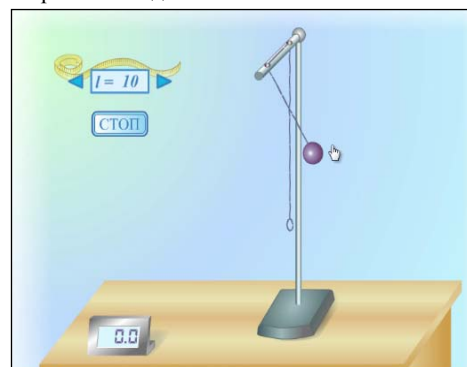


Рис. 2. Приклад детальної відео інструкції до виконання лабораторної роботи

Створюючи відео інструкцію для учня (відео кліп), студенти здійснюють роботу з аналізу і синтезу стосовно змісту навчального предмету. При постійному збільшенні матеріалів, при монтажу, оформленні і підготовці відео інструкції практиканти здійснюють діяльність з самовдосконалення і активізації резервних можливостей особистості, в тому числі з освоєння техніки і технологій створення освітніх мультимедійних продуктів які можуть використовуватися масово.



Вчитель – активний посередник інформаційного обміну, незамінний помічник учня. Знайомство учнів з інформаційним повідомленням, узятим із ЗМІ, і його смислової обробки, організовується вчителем у вигляді невеликих відеоінструкцій. Однією з оптимальних форм виявилася проєктова відеоінструкція, за допомогою якої вчитель організовує підготовку до виконання лабораторних робіт. Вчитель відстежує діяльність учнів, оцінюючи доступність запропонованих завдань.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інновації в формуванні фахових якостей майбутніх вчителів фізики / П.С. Атаманчук // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка / Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка ; гол. ред. М.О. Носко. – Чернігів : ЧДПУ, 2010. – Вип. 77. – 368 с. – (Серія: педагогічні науки). – С. 167-173.
2. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основні аспекти) : монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М. : Московський державний університет технологій і управління, РІО, 2006. – 245 с.
3. Дінділевич Є.М. Принципи відбору інформації у ЗМІ ДЛІА підготовки майбутніх вчителів фізики / Є.М. Дінділевич // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / (редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – 330 с. – С. 124-126.
4. Дінділевич Є.М. Формування соціальної, комунікативної, комп'ютерної та інших видів компетентностей / Є.М. Дінділевич // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Випуск 18. – 232 с. – С. 21-23.
5. Казаков Ю.М. Педагогічні умови застосування медіаосвіти у процесі професійної підготовки майбутніх учителів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ю.М. Казаков ; Луганський національний педагогічний ун-т ім. Тараса Шевченка. – Луганськ, 2007. – 245 с.
6. Харрис Р. Психологія масових комунікацій / Р. Харрис. – СПб. : Прайм-ЕВРОЗНАК, 2001. – Глава 8. Політика: роль

- новостей и рекламы в победе на выборах. – С. 287-296; Глава 4. Реклама: пища для размышлений. – С.128-133.
7. Коменский Я.А. Педагогическое наследие / Я.А. Коменский, Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци. – М. : Педагогика, 1989. – 416 с.
  8. Пискунов А.И. Дидактические взгляды А. Дистервега / А.И. Пискунов // Советская педагогика. – 1956. – № 1. – С. 63-70.

Е. М. Диндилевич

Каме́нец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огієнка

#### ДЕЙСТВИНАЯ РОЛЬ СРЕДСТВ МАСС-МЕДИА В ХОДЕ ПОДГОТОВКИ К ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ-ФИЗИКОВ

В статье рассматривается возможность применения средств масс-медиа в действенной подготовке к прохождению практики будущих учителей физики. Рассматривается важность применения различных информационных, компьютерных технологий при изучении физики школьниками. Приведенные примеры задач предлагаемых будущим учителям физики перед прохождением практики в школе. Демонстрируется реализация принципа научности в процессе обучения физики, вызывает необходимость конструирования таких задач, которые формировали бы представление о методе научного познания у школьника. Описание теоретические и практические возможности создания и использования дидактических средств.

**Ключевые слова:** масс-медиа, Интернет, алгоритм, физика, дидактические средства.

Е. М. Dindilevych

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

#### EFFECTIVE ROLE OF THE MEDIA IN PREPARATION FOR THE INTERNSHIP PHYSICS STUDENTS

The article is considering the application of media into effective preparation for the practical training of future teachers of physics. We consider the importance of various information and computer technology in the study of physics students. The example below tasks proposed future physics teachers before attending practice at school. Demonstrated implementation of the principle of scholarship in teaching physics, which requires construction of tasks that would form an idea of the method of scientific knowledge to the student. A description of the theoretical and practical possibilities of creating and using teaching tools.

**Key words:** Media, Internet, algorithm, physics, didactic tools.

Отримано: 23.10.2014

УДК 371.134:372.853

О. І. Іваницький

Запорізький національний університет  
e-mail: aivanickij@yandex.ru

### МЕТОДИЧНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНІ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

У статті досліджено методичні завдання як категорію навчальної діяльності і засіб навчання майбутніх учителів фізики в контексті методичної підготовки. Методичне завдання є моделлю конкретної ситуації, вирішення якої передбачає імітацію процесу навчання фізики в умовах, наближених до реальних. Описано три групи методичних завдань. Перша група формує у студентів методичні знання та вміння. До неї відносяться завдання когнітивного характеру, вирішення яких передбачає здатність аналізувати ситуації на застосування знань учнів з фізики. Друга група сприяє узгодженню особистісних і професійних цінностей майбутніх вчителів фізики з їх проявом в різних видах методичної діяльності. Це світоглядні завдання, під час розгляду яких виявляються особистісні якості майбутніх учителів фізики. Третя група орієнтована на надання допомоги майбутньому вчителю фізики в досягненні певного рівня самонавчання, саморозвитку.

**Ключові слова:** методична компетентність, методичні завдання, майбутній учитель фізики.

**Постановка проблеми.** Тенденції розвитку сучасної національної освіти, такі, як технологізація, гуманізація, неперервність, впровадження контекстного, акмеологічного, компетентнісного та багатьох інших підходів на всіх рівнях навчання, вимагають зміни методів, форм і засобів традиційної підготовки вчителів фізики.

Проблема підготовки фахівця в галузі багаторівневої природничої освіти досліджується Н.Д. Андреевою, В.Ю. Биковим, І.Т. Богдановим, Є.М. Нестеровим, В.П. Соломінін, П.В. Станкевичем, В.П. Сергієнком, Д.П. Фінаровим та ін. Якість методичної підготовки більшість вітчизняних учених

бачать як багатомірну системну характеристику, яка розглядається через поняття «методична компетентність».

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Результати досліджень проблеми використання методичних завдань у процесі професійної підготовки студентів педагогічних вищих навчальних закладів представлені в роботах М.І. Айзенберга, Т.В. Зацепіної, М.С. Соловейчик, Н.Б. Істоміної, Е.І. Лященко, Л.П. Нестеренко, В.С. Овчиннікової, С.С. Царьової та інших. Питання використання методичних завдань при підготовці вчителів фізики знайшли відображення в до-

Вчитель – активний посередник інформаційного обміну, незамінний помічник учня. Знайомство учнів з інформаційним повідомленням, узятим із ЗМІ, і його смислової обробки, організовується вчителем у вигляді невеликих відеоінструкцій. Однією з оптимальних форм виявилася проєктова відеоінструкція, за допомогою якої вчитель організовує підготовку до виконання лабораторних робіт. Вчитель відстежує діяльність учнів, оцінюючи доступність запропонованих завдань.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інновації в формуванні фахових якостей майбутніх вчителів фізики / П.С. Атаманчук // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка / Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка ; гол. ред. М.О. Носко. – Чернігів : ЧДПУ, 2010. – Вип. 77. – 368 с. – (Серія: педагогічні науки). – С. 167-173.
2. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основні аспекти) : монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М. : Московський державний університет технологій і управління, РІО, 2006. – 245 с.
3. Дінділевич Є.М. Принципи відбору інформації у ЗМІ ДЛІА підготовки майбутніх вчителів фізики / Є.М. Дінділевич // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / (редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – 330 с. – С. 124-126.
4. Дінділевич Є.М. Формування соціальної, комунікативної, комп'ютерної та інших видів компетентностей / Є.М. Дінділевич // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Випуск 18. – 232 с. – С. 21-23.
5. Казаков Ю.М. Педагогічні умови застосування медіаосвіти у процесі професійної підготовки майбутніх учителів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ю.М. Казаков ; Луганський національний педагогічний ун-т ім. Тараса Шевченка. – Луганськ, 2007. – 245 с.
6. Харрис Р. Психология массовых коммуникаций / Р. Харрис. – СПб. : Прайм-ЕВРОЗНАК, 2001. – Глава 8. Политика: роль

- новостей и рекламы в победе на выборах. – С. 287-296; Глава 4. Реклама: пища для размышлений. – С.128-133.
7. Коменский Я.А. Педагогическое наследие / Я.А. Коменский, Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци. – М. : Педагогика, 1989. – 416 с.
  8. Пискунов А.И. Дидактические взгляды А. Дистервега / А.И. Пискунов // Советская педагогика. – 1956. – № 1. – С. 63-70.

Е. М. Диндилевич

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### ДЕЙСТВИНАЯ РОЛЬ СРЕДСТВ МАСС-МЕДИА В ХОДЕ ПОДГОТОВКИ К ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ-ФИЗИКОВ

В статье рассматривается возможность применения средств масс-медиа в действенной подготовке к прохождению практики будущих учителей физики. Рассматривается важность применения различных информационных, компьютерных технологий при изучении физики школьниками. Приведенные примеры задач предлагаемых будущим учителям физики перед прохождением практики в школе. Демонстрируется реализация принципа научности в процессе обучения физики, вызывает необходимость конструирования таких задач, которые формировали бы представление о методе научного познания у школьника. Описание теоретические и практические возможности создания и использования дидактических средств.

**Ключевые слова:** масс-медиа, Интернет, алгоритм, физика, дидактические средства.

Е. М. Dindilevych

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

#### EFFECTIVE ROLE OF THE MEDIA IN PREPARATION FOR THE INTERNSHIP PHYSICS STUDENTS

The article is considering the application of media into effective preparation for the practical training of future teachers of physics. We consider the importance of various information and computer technology in the study of physics students. The example below tasks proposed future physics teachers before attending practice at school. Demonstrated implementation of the principle of scholarship in teaching physics, which requires construction of tasks that would form an idea of the method of scientific knowledge to the student. A description of the theoretical and practical possibilities of creating and using teaching tools.

**Key words:** Media, Internet, algorithm, physics, didactic tools.

Отримано: 23.10.2014

УДК 371.134:372.853

О. І. Іваницький

Запорізький національний університет  
e-mail: aivanickij@yandex.ru

### МЕТОДИЧНІ ЗАВДАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНІ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

У статті досліджено методичні завдання як категорію навчальної діяльності і засіб навчання майбутніх учителів фізики в контексті методичної підготовки. Методичне завдання є моделлю конкретної ситуації, вирішення якої передбачає імітацію процесу навчання фізики в умовах, наближених до реальних. Описано три групи методичних завдань. Перша група формує у студентів методичні знання та вміння. До неї відносяться завдання когнітивного характеру, вирішення яких передбачає здатність аналізувати ситуації на застосування знань учнів з фізики. Друга група сприяє узгодженню особистісних і професійних цінностей майбутніх вчителів фізики з їх проявом в різних видах методичної діяльності. Це світоглядні завдання, під час розгляду яких виявляються особистісні якості майбутніх учителів фізики. Третя група орієнтована на надання допомоги майбутньому вчителю фізики в досягненні певного рівня самонавчання, саморозвитку.

**Ключові слова:** методична компетентність, методичні завдання, майбутній учитель фізики.

**Постановка проблеми.** Тенденції розвитку сучасної національної освіти, такі, як технологізація, гуманізація, неперервність, впровадження контекстного, акмеологічного, компетентнісного та багатьох інших підходів на всіх рівнях навчання, вимагають зміни методів, форм і засобів традиційної підготовки вчителів фізики.

Проблема підготовки фахівця в галузі багаторівневої природничої освіти досліджується Н.Д. Андреевою, В.Ю. Биковим, І.Т. Богдановим, Є.М. Нестеровим, В.П. Соломінін, П.В. Станкевичем, В.П. Сергієнком, Д.П. Фінаровим та ін. Якість методичної підготовки більшість вітчизняних учених

бачать як багатомірну системну характеристику, яка розглядається через поняття «методична компетентність».

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Результати досліджень проблеми використання методичних завдань у процесі професійної підготовки студентів педагогічних вищих навчальних закладів представлені в роботах М.І. Айзенберга, Т.В. Зацепіної, М.С. Соловейчик, Н.Б. Істоміної, Е.І. Лященко, Л.П. Нестеренко, В.С. Овчинікової, С.С. Царьової та інших. Питання використання методичних завдань при підготовці вчителів фізики знайшли відображення в до-

слідженнях Є.М. Мисечка, А.І. Павленка, О.В. Сергєєва, В.Д. Шарко та ін. Проте проблема формування методичної компетентності майбутніх вчителів фізики у процесі їхньої професійної підготовки шляхом послідовного застосування методичних завдань не знайшла свого вирішення у теорії і методиці навчання фізики.

**Метою статті** є розгляд методичних завдань як категорії навчальної діяльності й засобу навчання майбутніх вчителів фізики у контексті їхньої методичної підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Важливою складовою частиною професійної підготовки майбутніх вчителів фізики, що характеризується рівнем розвитку методичного мислення й методичних компетентцій, достатнім для продуктивного й творчого розв'язку методичних завдань в умовах різноманітних педагогічних ситуацій, є формування методичної компетентності. О.О. Таможня розглядає методичну компетентність як результат методичної підготовки майбутнього вчителя, що виявляється в здатності та готовності (функціональний і особистісний) ефективно виконувати всі види професійної діяльності, обумовлені функціональною структурою методичного мислення. Вона підкреслює, що «методична компетентність» учителя є синонімом понятійного конструкту «методична готовність учителя до здійснення методичної діяльності», містить чотири компоненти (мотиваційно-особистісний, предметно-змістовний, операційно-діяльнісний і теоретико-методологічний) і становить єдність теоретичної й практичної складових [7, с.15]. В.І. Земцова відзначає, що методична готовність є визначальною складовою частиною професійної готовності вчителів, що характеризується рівнем розвитку методичної компетентності, методичного мислення й методичної рефлексії, достатнім для ефективного творчого розв'язку методичних завдань в умовах різноманітних педагогічних ситуацій [2, с.59].

Одним з ефективних інструментів формування та визначення сформованості методичної компетентності майбутніх учителів фізики є «методичне завдання», що використовується на етапах осмислення, проектування й реалізації педагогічної діяльності.

Сам термін «методичне завдання» у психолого-педагогічній і методичній літературі зустрічається досить рідко й кількість його визначень обмежена. Імовірно, даний факт є показником рідкого використання методичних завдань у системі методичної підготовки майбутніх учителів фізики.

Аналіз педагогічних і методичних словників показав, що термін «методичне завдання» в них не розглядається. Наведемо приклади визначень понятійного конструкту «методичного завдання» як категорії навчальної діяльності й засобу навчання студентів у контексті їх методичної, професійної підготовки:

✓ методичне завдання – це «об'єкт педагогічної дії, що містить вимоги осмислення й практичного застосування предметних знань за допомогою певного інструментарію» [6, с.96];

✓ «завдання, зміст якого береться з певної діяльності» [4]), що відображає до деякої міри зміст поняття «методичне завдання».

Однак ці визначення видаються недостатньо розгорнутими й повними.

Використавши загально дидактичне визначення методичного завдання, дане О.О. Ігною [3, с.21], під понятійним конструктом «методичне завдання» розуміємо завдання, яке використовується в методичній підготовці майбутнього вчителя фізики на рівні осмислення, проектування й реалізації практичних, методичних, педагогічних професійних дій (тобто і на теоретичному, і на практичному рівні) з метою становлення й розвитку методичної компетентності як інтегративної основи професійного педагогічного зростання

Аналіз наукової, психолого-педагогічної й методичної літератури дозволив нам сформулювати висновок, що в структурі методичної компетентності вчителя фізики можуть бути виділені наступні компоненти: орієнтаційно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, особистісний і соціально-поведінковий.

Професійна підготовка майбутнього вчителя фізики повинна забезпечити сформованість цих компонентів його методичної компетентності. Найбільш ефективно таке формування протікає у контекстному навчанні шляхом застосування широкого спектру методичних завдань.

Формування орієнтаційно-мотиваційного компонента методичної компетентності майбутнього вчителя фізики ґрунтується на навчанні способів постановки та плануванню розв'язку методичних завдань і оцінці результатів їх вирішення при наявності позитивного ціннісно-мотиваційного ставлення до педагогічної діяльності вчителя фізики.

Формування когнітивного компонента методичної компетентності ґрунтується на прищепленні майбутнім вчителям фізики комплексу методичних знань, володіння якими необхідно для розв'язку методичних завдань.

Набуття операційно-діяльнісного компонента базується на застосуванні методів виконання дій, необхідних для розв'язання методичних завдань, що веде до формування методичних умінь і навичок.

Особистісний компонент (професійно значимі особистісні якості) передбачає відображення особистісних якостей майбутнього вчителя фізики в його професії і є значимим у впливі на учнів, забезпечуючи своєрідність зовнішньої реалізації методичних знань і вмінь.

Соціально-поведінковий компонент передбачає наявність певного досвіду методичної діяльності майбутнього вчителя фізики, завдяки якому інші компоненти виявляються інтегрованими в способи розв'язку методичних завдань.

Методичне завдання є моделлю конкретної ситуації, розв'язок якої передбачає імітацію освітнього процесу в умовах, максимально наближених до реальних. Ситуація повинна відповідати досліджуваній темі, рівню підготовки студентів, бути життєвою й містити інформацію, достатню для прийняття обґрунтованого рішення. Розв'язок методичного завдання виключає здогад, використання методу проб і помилок. Розв'язати його – означає проаналізувати й дати оцінку описуваної ситуації, розкрити мотиви поведінки учня, учителя з врахуванням індивідуальних і вікових особливостей учнів, впливу колективу, обставин і т. ін.; прийняти обґрунтований розв'язок, що забезпечує досягнення поставленої мети оптимальним шляхом. Методичне завдання може мати кілька розв'язків, тому що формування компетентнісного учня вимагає індивідуального підходу, при якому необхідно враховувати умови протікання процесу, риси характеру, темперамент та інші якості як учня, так і вчителя фізики.

Підходи до класифікації методичних завдань різноманітні. Методичні завдання підрозділяються відповідно до дидактичних цілей, згідно з рівнями знань і творчості, помилковості дій різних суб'єктів освітнього процесу, професійним завданням, функціональним одиницям діяльності, способам подачі матеріалу та ін.

У нашому дослідженні при проектуванні системи методичних завдань із метою формування методичної компетентності майбутніх учителів фізики ми орієнтувалися на функціональні компоненти: інтегруючу, координуючу й регулятивну функції (за Є.В. Селезньовою). Відповідно до даних функцій С.І. Десненко виділено три групи методичних завдань [1, с.28].

Перша група методичних завдань спрямована на формування у майбутніх учителів фізики системи методичних знань, умінь і навичок. До цієї групи відносяться завдання когнітивного характеру, вирішення яких передбачає досконале володіння понятійним апаратом шкільного курсу фізики, здатність аналізувати різноманітні ситуації на застосування знань учнів з фізики, уміння виявити неточності у відповідях, здатність вірно оцінити обсяг навчального матеріалу, рівень його складності.

До цієї групи відносяться завдання, пов'язані з аналізом можливих відповідей учнів. Майбутнім вчителям фізики необхідно проаналізувати відповідь учня, вказати на неточності і помилки в ній. Наведемо приклади таких відповідей, що є основою завдання.

1. Учень: ідеальний газ – це такий газ, молекули якого не взаємодіють одна з одною. Ідеальний газ – це спрощена модель реального газу.

2. Учні висловили такі твердження:

- а) кут падіння більше кута заломлення;
- б) якщо предмет знаходиться за подвійною фокусною відстанню опуклої лінзи, то його зображення лежатиме між фокусом і подвійною фокусною відстанню;
- в) паралельні пучки світла після проходження лінзи збираються у фокусі;
- г) ми цю точку не бачимо, тому називаємо її уявною точкою.

Друга група методичних завдань сприяє координації, узгодженню особистісних і професійних цінностей майбутніх вчителів фізики з їхнім виявленням у різних видах методичної діяльності й поведінці.

До таких завдань відносяться світоглядні завдання, під час розгляду яких виявляються особистісні якості майбутніх вчителів фізики. Наприклад, на семінарі «Методика вивчення теми «Електричне поле»» розглядається питання «Науково-методичний і методологічний аналіз теми «Електричне поле», що супроводжується методичним завданням, яке студентам дається заздалегідь: Установіть, які елементи процесу формування світогляду і під час вивчення яких питань теми «Електричне поле» можна здійснити. Складіть перелік узагальнень і висновків світоглядного характеру (у формулюваннях для вчителя).

Третя група орієнтована на надання допомоги майбутньому вчителю фізики в досягненні певного рівня самонавчання, самооцінки, саморозвитку. До цієї групи завдань належать методичні завдання на розробку і реалізацію фрагменту уроку фізики певного типу. У своєму дисертаційному дослідженні В.Д. Шарко обґрунтувала необхідність застосування у навчанні майбутніх учителів фізики комплексу навчально-методичних завдань як засобу наближення навчальної діяльності до професійної [8]. Саме підготовка та реалізація студентами фрагментів уроків фізики створює умови для розвитку основних видів методичних умінь: проєктувальних, конструктивних, гностичних, організаційних, управлінських, контрольно-оцінювальних та ін. Важливою складовою частиною застосування цього виду завдань є обговорення реалізованого студентом фрагменту уроку фізики.

У змісті методичних завдань використовуються педагогічні (дидактичні) і методичні знання з врахуванням особливостей фізики і психологічних закономірностей організації діяльності учнів.

При проєктуванні узагальненої системи методичних завдань для методичної підготовки майбутнього вчителя фізики враховувалися наступні вимоги:

- вибір підходів до методичної підготовки з врахуванням особливостей діяльності вчителя фізики;
- врахування рівнів методичної підготовки й рівнів її реалізації; орієнтація на функціональні одиниці діяльності вчителя фізики;
- забезпечення міжпредметної інтеграції й наступності психологічної, педагогічної (дидактичної) і методичної підготовки;
- забезпечення різноманітності форм, видів, способів і основ «подання» і розв'язку методичних завдань;
- визначення умов гнучкості, універсальності, динаміки застосування й «укрупнення» методичних завдань;
- визначення інформаційних і операційних елементів і «стимулів» для розв'язку методичних завдань, «з'єднувальних компонентів» між класами методичних завдань.

В основу побудови системи методичних завдань покладені компетентнісний, акмеологічний, контекстний і особистісно-орієнтований підходи й наступні принципи:

- 1) принцип оволодіння основними видами методичної діяльності;
- 2) принцип поетапного формування методичних умінь;
- 3) принцип диференціації, врахування індивідуальних можливостей майбутніх вчителів фізики в оволодінні методичними вміннями й навичками;
- 4) принцип інтеграції психолого-педагогічних, фізичних і методичних знань у процесі розв'язку методичних завдань;

5) принцип розвитку методичного мислення майбутніх вчителів фізики, (використання розумових операцій, ситуацій вибору, конструювання, визначення зв'язків і встановлення закономірностей).

**Висновки.** Методичне завдання є моделлю конкретної ситуації, вирішення якої передбачає імітацію процесу навчання фізики в умовах, максимально наближених до реальних. Розв'язати його – означає проаналізувати й дати оцінку описуваної ситуації, розкрити мотиви поведінки учня, учителя з врахуванням індивідуальних і вікових особливостей учнів, впливу колективу, обставин і т. ін.; прийняти обґрунтований розв'язок, що забезпечує досягнення поставленої мети оптимальним шляхом.

Описано три групи методичних завдань. Перша група методичних завдань спрямована на формування у майбутніх учителів фізики системи методичних знань, умінь і навичок. До цієї групи відносяться завдання когнітивного характеру, вирішення яких передбачає досконале володіння понятійним апаратом шкільного курсу фізики, здатність аналізувати різноманітні ситуації на застосування знань учнів з фізики, умінь виявити неточності у відповідях, здатність вірно оцінити обсяг навчального матеріалу, рівень його складності. Друга група методичних завдань сприяє координації, узгодженню особистісних і професійних цінностей майбутніх вчителів фізики з їхнім виявленням у різних видах методичної діяльності й поведінці. До таких завдань відносяться світоглядні завдання, під час розгляду яких виявляються особистісні якості майбутніх вчителів фізики. Третя група орієнтована на надання допомоги майбутньому вчителю фізики в досягненні певного рівня самонавчання, самооцінки, саморозвитку. До цієї групи завдань належать методичні завдання на розробку і реалізацію фрагменту уроку фізики певного типу.

**Продовження дослідження** ми вбачаємо у розробці комплексу методичних завдань, які містять визначення параметрів навчальної ситуації, аналіз дій учителя фізики й учнів, визначення характеру й причин прояву труднощів, аналіз емоційного стану вчителя й учнів у конкретній ситуації, виділення основних і другорядних чинників, що впливають на динаміку ситуації, пошук альтернативних розв'язків у даній ситуації, моделювання нової навчальної ситуації, застосування методу аналізу й самоаналізу.

#### Список використаних джерел:

1. Десненко С.И. Методическая подготовка студентов педвузов к решению задачи развития личности учащихся при обучении физике в школе : автореф. дис. ... д. п. н. / С.И. Десненко. – М., 2007. – 42 с.
2. Земцова В.И. Управление учебно-профессиональной деятельностью студентов на основе функционально-деятельностного подхода : монография / В.И. Земцова. – М. : Компания Спутник+, 2008. – 208 с.
3. Игна О.Н. Методические задачи в профессиональной подготовке учителя: содержание и классификация / О.Н. Игна // Вестник ТГПУ. – Вып. 7(85). – 2009.
4. Ковтунова Т.И. О содержании понятия «методическая задача» / Т.И. Ковтунова // Материалы заочной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня рождения профессора И.Д. Пехлецкого «Проблемы подготовки высококвалифицированных преподавателей математики» (03.07.2003 г. – 31.03.2004 г.). – Режим доступа: <http://www.pspu.ac.ru>
5. Лукьянова М.И. Готовность учителя к реализации личностно ориентированного подхода в педагогической деятельности: концепция формирования в условиях профессиональной среды : монография / М.И. Лукьянова. – Ульяновск : УИПК ПРО, 2004. – 440 с.
6. Сергиенко И.Ю. Методическая задача как способ организации познавательной деятельности студентов / И.Ю. Сергиенко // Образовательные технологии. – 2007. – № 1. – С. 96-97.
7. Таможня Е.А. Система методической подготовки учителя географии в педагогическом вузе в условиях модернизации образования : автореф. дис. ... д. п. н. : 13.00.02 / Е.А. Таможня. – М. : МГПУ, 2011. – 48 с.
8. Шарко В.Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти : автореф. дис. ... д.п.н. : 13.00.02 / Валентина Дмитрівна Шарко. – К., 2006. – 44 с.

А. І. Іваницький

Запорозький національний університет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ**

В статье исследованы методические задачи как категория учебной деятельности и средство обучения будущих учителей физики в контексте методической подготовки. Методическая задача является моделью конкретной ситуации, решение которой предполагает имитацию процесса обучения физике в условиях, приближенных к реальным. Описаны три группы методических задач. Первая группа формирует у студентов методические знания и умения. К ней относятся задачи когнитивного характера, решение которых предполагает способность анализировать ситуации на применение знаний учащихся по физике. Вторая группа способствует согласованию личностных и профессиональных ценностей будущих учителей физики с их проявлением в различных видах методической деятельности. Это мировоззренческие задачи, во время рассмотрения которых проявляются личностные качества будущих учителей физики. Третья группа ориентирована на оказание помощи будущему учителю физики в достижении определенного уровня самообучения и саморазвития.

**Ключевые слова:** методическая компетентность, методические задачи, будущий учитель физики.

O. I. Ivanitsky

Zaporizhzhya National University

**METHODICAL TASKS AS AN EFFECTIVE TOOL OF FORMING METHODOLOGICAL COMPETENCE OF THE FUTURE TEACHERS OF PHYSICS**

The article studies methodical tasks such as category of learning activity and training tool the future of teachers of physics in the context of methodical preparation. The methodical task of is the model of a particular situation, solution of which assumes imitation of the process training to the physicist in the conditions approached to the real. We describe three groups of methodical tasks. First group forms the methodical knowledge and abilities of students. It includes cognitive tasks which decision implies the ability to analyze the situation on application of the knowledge of students in physics. The second group promotes coordination personal and of professional values the future teachers of physics with their displays in different kinds of methodical work. This worldview problem, during the consideration of which are manifested specific features of the personality of future teachers of physics. A third group is oriented on helping future teacher of physics in achieving certain level of self-learning and self-development.

**Key words:** methodical competence, methodical tasks, the future teacher of physics.

Отримано: 26.04.2014

УДК 528

В. М. Ісасенко, Г. С. Кашина, К. Д. Ніколаєв

Інститут перепідготовки та підвищення кваліфікації НПУ ім. М. П. Драгоманова  
e-mail: nikolaev.kirill@gmail.com

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ СИСТЕМИ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ**

Мета даного огляду – спроба систематизувати різні аспекти методики впровадження дистанційної освіти у провідних світових університетах, а також розглянути варіанти рішень по ряду питань, що виникають в процесі розроблення систем дистанційної освіти у перепідготовці фахівців.

**Ключові слова:** дистанційна освіта, безперервна освіта, міжнародна освіта.

Освіта є найважливішим конструктом цивілізації, визначальним чинником соціально-економічного поступу суспільства. Кожна країна відповідно до свого історичного розвитку, національних традицій, умов, перспектив формує свою систему освіти [1].

Стан післядипломної освіти в сучасному світі є складним і суперечливим. З одного боку, освіта стала однією з найважливіших сфер людської діяльності; величезні досягнення в цій галузі лягли в основу грандіозних соціальних і науково-технологічних перетворень, характерних для минулого століття. З іншого боку, розширення сфери освіти і зміна її статусу супроводжуються загостреними проблемами в ній, що свідчить про кризу в системі освіти. І, нарешті, в останні десятиліття в процесі пошуків шляхів подолання кризи в системі освіти відбуваються радикальні зміни в ній і формування нової освітньої системи.

Місце освіти в житті суспільства багато в чому визначається тією роллю, яку відіграють у суспільному розвитку знання людей, їх досвід, вміння, навички, можливості розвитку професійних і особистісних якостей. Ця роль стала зростати у другій половині минулого століття, принципово змінившись в його останні десятиліття. Інформаційна революція і формування нового типу суспільного устрою – інформаційного суспільства – висувають інформацію і знання на передній план соціального та економічного розвитку.

Зміни у сфері післядипломної освіти нерозривно пов'язані з процесами, що відбуваються в соціально-політичному та економічному житті світу. Саме з цих позицій спробуємо виділити і проаналізувати основні тенденції світової освіти.

Дистанційне навчання, що зародилось у двадцятому столітті, увійшло в двадцять перше як одна з найефективніших і перспективних систем підготовки та перепідготовки фахівців. Поява і активне поширення дистанційної форми навчання є відповідним відгуком систем освіти багатьох країн на ті процеси, що відбуваються в світі – інтеграції, рух до інформаційного суспільства. У Європі та Північній Америці створюються консорціуми провідних університетів, які пред-

ставляють широкий спектр дистанційних освітніх послуг. Так, асоціація дистанційної освіти в США об'єднує в своєму складі п'ять тисяч навчальних закладів різного рівня. ЮНЕСКО веде роботу з організації віртуального розподіленого університету, навчання в якому відбуватиметься у віртуальному просторі, незалежно від розселення і меж, без обмежень за часом.

В Україні донедавна як і в багатьох інших країнах дистанційні форми навчання не застосовувалися в широкому масштабі через низку об'єктивних причин. Основними причинами були недостатній розвиток та розповсюдження технічних засобів нових інформаційних та телекомунікаційних технологій. Наразі ця проблема вирішена – в навчальних закладах створені технічні передумови для широкого використання дистанційного навчання. Проте з'являються нові проблеми – намітилося відставання реалізації ідей дистанційного навчання від можливостей, що надаються технічними засобами.

Проте головною перешкодою для широкого впровадження системи післядипломної дистанційної освіти є відсутність достатньо опрацьованих методик її організації, включаючи структурні, методичні та організаційні рішення.

Поверхове розуміння проблеми впровадження післядипломної дистанційної освіти породжує ряд міфів. Більшість викладачів вважає достатнім транслятувати лекції викладачів в Інтернет, а учні в цей час могли задавати питання, що є одним з найпоширеніших міфів.

Звичайно, вебінари, відеоконференції в Інтернет, інтерактивне цифрове телебачення, використовуване світовими та вітчизняними університетами, є досить важливими, але все ж не головними елементами дистанційної освіти.

Головним у післядипломному дистанційному навчанні є організація самостійної когнітивної діяльності слухачів. Спроби використовувати традиційні методи навчання на новій технологічній основі нерідко не працюють. До того ж привабливість дистанційної освіти пояснюється не тільки розосередженням викладачів та слухачів у просторі, але і можливістю навчатися в будь-який зручний для слухачів час.

А. І. Іваницький

Запорозький національний університет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ**

В статье исследованы методические задачи как категория учебной деятельности и средство обучения будущих учителей физики в контексте методической подготовки. Методическая задача является моделью конкретной ситуации, решение которой предполагает имитацию процесса обучения физике в условиях, приближенных к реальным. Описаны три группы методических задач. Первая группа формирует у студентов методические знания и умения. К ней относятся задачи когнитивного характера, решение которых предполагает способность анализировать ситуации на применение знаний учащихся по физике. Вторая группа способствует согласованию личностных и профессиональных ценностей будущих учителей физики с их проявлением в различных видах методической деятельности. Это мировоззренческие задачи, во время рассмотрения которых проявляются личностные качества будущих учителей физики. Третья группа ориентирована на оказание помощи будущему учителю физики в достижении определенного уровня самообучения и саморазвития.

**Ключевые слова:** методическая компетентность, методические задачи, будущий учитель физики.

O. I. Ivanitsky

Zaporizhzhya National University

**METHODICAL TASKS AS AN EFFECTIVE TOOL OF FORMING METHODOLOGICAL COMPETENCE OF THE FUTURE TEACHERS OF PHYSICS**

The article studies methodical tasks such as category of learning activity and training tool the future of teachers of physics in the context of methodical preparation. The methodical task of is the model of a particular situation, solution of which assumes imitation of the process training to the physicist in the conditions approached to the real. We describe three groups of methodical tasks. First group forms the methodical knowledge and abilities of students. It includes cognitive tasks which decision implies the ability to analyze the situation on application of the knowledge of students in physics. The second group promotes coordination personal and of professional values the future teachers of physics with their displays in different kinds of methodical work. This worldview problem, during the consideration of which are manifested specific features of the personality of future teachers of physics. A third group is oriented on helping future teacher of physics in achieving certain level of self-learning and self-development.

**Key words:** methodical competence, methodical tasks, the future teacher of physics.

Отримано: 26.04.2014

УДК 528

В. М. Ісасенко, Г. С. Кашина, К. Д. Ніколаєв

Інститут перепідготовки та підвищення кваліфікації НПУ ім. М. П. Драгоманова  
e-mail: nikolaev.kirill@gmail.com

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ СИСТЕМИ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ**

Мета даного огляду – спроба систематизувати різні аспекти методики впровадження дистанційної освіти у провідних світових університетах, а також розглянути варіанти рішень по ряду питань, що виникають в процесі розроблення систем дистанційної освіти у перепідготовці фахівців.

**Ключові слова:** дистанційна освіта, безперервна освіта, міжнародна освіта.

Освіта є найважливішим конструктом цивілізації, визначальним чинником соціально-економічного поступу суспільства. Кожна країна відповідно до свого історичного розвитку, національних традицій, умов, перспектив формує свою систему освіти [1].

Стан післядипломної освіти в сучасному світі є складним і суперечливим. З одного боку, освіта стала однією з найважливіших сфер людської діяльності; величезні досягнення в цій галузі лягли в основу грандіозних соціальних і науково-технологічних перетворень, характерних для минулого століття. З іншого боку, розширення сфери освіти і зміна її статусу супроводжуються загостреними проблемами в ній, що свідчить про кризу в системі освіти. І, нарешті, в останні десятиліття в процесі пошуків шляхів подолання кризи в системі освіти відбуваються радикальні зміни в ній і формування нової освітньої системи.

Місце освіти в житті суспільства багато в чому визначається тією роллю, яку відіграють у суспільному розвитку знання людей, їх досвід, вміння, навички, можливості розвитку професійних і особистісних якостей. Ця роль стала зростати у другій половині минулого століття, принципово змінившись в його останні десятиліття. Інформаційна революція і формування нового типу суспільного устрою – інформаційного суспільства – висувають інформацію і знання на передній план соціального та економічного розвитку.

Зміни у сфері післядипломної освіти нерозривно пов'язані з процесами, що відбуваються в соціально-політичному та економічному житті світу. Саме з цих позицій спробуємо виділити і проаналізувати основні тенденції світової освіти.

Дистанційне навчання, що зародилось у двадцятому столітті, увійшло в двадцять перше як одна з найефективніших і перспективних систем підготовки та перепідготовки фахівців. Поява і активне поширення дистанційної форми навчання є відповідним відгуком систем освіти багатьох країн на ті процеси, що відбуваються в світі – інтеграції, рух до інформаційного суспільства. У Європі та Північній Америці створюються консорціуми провідних університетів, які пред-

ставляють широкий спектр дистанційних освітніх послуг. Так, асоціація дистанційної освіти в США об'єднує в своєму складі п'ять тисяч навчальних закладів різного рівня. ЮНЕСКО веде роботу з організації віртуального розподіленого університету, навчання в якому відбуватиметься у віртуальному просторі, незалежно від розселення і меж, без обмежень за часом.

В Україні донедавна як і в багатьох інших країнах дистанційні форми навчання не застосовувалися в широкому масштабі через низку об'єктивних причин. Основними причинами були недостатній розвиток та розповсюдження технічних засобів нових інформаційних та телекомунікаційних технологій. Наразі ця проблема вирішена – в навчальних закладах створені технічні передумови для широкого використання дистанційного навчання. Проте з'являються нові проблеми – намітилося відставання реалізації ідей дистанційного навчання від можливостей, що надаються технічними засобами.

Проте головною перешкодою для широкого впровадження системи післядипломної дистанційної освіти є відсутність достатньо опрацьованих методик її організації, включаючи структурні, методичні та організаційні рішення.

Поверхове розуміння проблеми впровадження післядипломної дистанційної освіти породжує ряд міфів. Більшість викладачів вважає достатнім транслятувати лекції викладачів в Інтернет, а учні в цей час могли задавати питання, що є одним з найпоширеніших міфів.

Звичайно, вебінари, відеоконференції в Інтернет, інтерактивне цифрове телебачення, використовуване світовими та вітчизняними університетами, є досить важливими, але все ж не головними елементами дистанційної освіти.

Головним у післядипломному дистанційному навчанні є організація самостійної когнітивної діяльності слухачів. Спроби використовувати традиційні методи навчання на новій технологічній основі нерідко не працюють. До того ж привабливість дистанційної освіти пояснюється не тільки розосередженням викладачів та слухачів у просторі, але і можливістю навчатися в будь-який зручний для слухачів час.

У сучасному суспільстві знання все більше стають товаром і, як будь-який товар, вимагає гарного упакування та відповідних способів розповсюдження. Викладач же як єдиний носій знання в традиційному навчальному процесі вже не відповідає цим вимогам.

Знання перетворились на основне джерело вартості в інформаційному суспільстві. Із розвитком сучасного суспільства виразно проявляється те, що як джерело прибутку все частіше виступають знання, інновації та способи їх практичного застосування. Те, що знання зайняло ключові позиції в економічному розвитку, радикально змінює місце освіти в структурі суспільного життя, співвідношення таких її сфер, як освіта та економіка. Здобування нових знань, інформації, умінь, навичок, затвердження орієнтації на їх оновлення та розвиток стають фундаментальними характеристиками сучасних фахівців у постіндустріальній економіці.

Новий тип економічного розвитку, що затвердився в інформаційному суспільстві, викликає необхідність для працівників кілька разів протягом життя змінювати професію, постійно підвищувати свою кваліфікацію. Сфера освіти істотно перетинається в інформаційному суспільстві з економічною сферою життя суспільства, а освітня діяльність стає найважливішою компонентою його економічного розвитку.

Не потрібно також забувати, що інформація та теоретичне знання є стратегічними ресурсами країни і, поряд з рівнем розвитку освіти, багато в чому визначають її суверенітет і національну безпеку.

У сучасному світі освіта перестає ототожнюватися з формальним шкільним і навіть вузівським навчанням. Поняття освіти трансформується та розширюється. Будь-яка діяльність нині трактується як освітня, якщо вона має на меті змінити установки і моделі поведінки індивідів шляхом передачі їм нових знань, розвитку нових умінь і навичок [2].

Функції освіти виконують найрізноманітніші соціальні інститути, а не тільки школи та вищі навчальні заклади. Найважливіші освітні функції беруть на себе підприємства. Так, великі промислові підприємства обов'язково мають у своєму складі підрозділи, що займаються підготовкою та перепідготовкою кадрів.

Неформальна освіта має на меті компенсувати недоліки та протиріччя традиційної шкільної системи і часто задовольняє нагальні освітні потреби, які не в змозі задовольнити формальна освіта. Як наголошується в доповіді ЮНЕСКО «Вчитися бути», освіта не повинна більше обмежуватися стінами школи. Всі існуючі установи, незалежно від того, призначені вони для навчання чи ні, повинні використовуватися в освітніх цілях [1].

Післядипломна освіта в сучасному світі перейшла від концепції функціональної підготовки до концепції розвитку особистості. Суть цього переходу полягає не тільки в зміні пріоритетів: від державного замовлення на підготовку фахівців до задоволення потреб особистості. У цій концепції передбачено індивідуалізований характер освіти, що дозволяє враховувати можливості кожної конкретної людини і сприяти її самореалізації та розвитку, що стало основою під час розроблення різних освітніх програм відповідно до різних індивідуальних можливостей як тих, хто навчається, так і викладачів.

Важливим фактором розвитку освіти у цьому напрямку є формування в слухачів умінь навчатись, самостійної когнітивної діяльності з використанням сучасних і перспективних засобів інформаційних технологій.

Нове століття має характерну ознаку – прискорення оновлюваності технологій і знань у різних галузях діяльності людини. Шкільної та навіть вузівської освіти сьогодні не вистачає надовго. Тому отримала розвиток концепція безперервної освіти.

Розвиток концепції безперервної освіти, прагнення реалізувати її на практиці загострили в суспільстві проблему освіти дорослих. Кардинальна зміна поглядів на освіту дорослих та її роль в сучасному світі розглядається як магистральний шлях подолання кризи освітньої системи, формування відповідної сучасному суспільству системи освіти.

Важливою рисою розвитку сучасної освіти є її глобальність. Ця риса відбиває наявність інтеграційних процесів у

світі, інтенсивних взаємодій між державами в різних сферах суспільного життя. Освіта з категорії пріоритету національного високо розвинутих країн переходить в категорію світового.

Перераховані тенденції сучасної освіти визначають основні напрямки в розвитку нової освітньої системи. Принципова відмінність цієї нової системи від традиційної полягає в її технологічній базі. Технологічні елементи вкрай нерозвинені в традиційній освіті, що спирається в основному на навчання «обличчям до обличчя» і друковані матеріали. Нова освітня система орієнтована на реалізацію високого потенціалу комп'ютерних і телекомунікаційних технологій.

Саме технологічний базис нових інформаційних технологій дозволяє реалізувати одну з головних переваг нової освітньої системи – навчання на відстані або, як його називають інакше, дистанційне навчання.

Актуальність розвитку системи дистанційної освіти для всіх країн світу очевидна. Так, за даними департаменту освіти США тільки 43% студентів вузів цієї країни молодше 25 років, лише чверть – молодь 18-22 років. Інша частина студентів – люди дорослі, обтяжені сімейними і діловими турботами. Для них достатньо проблематичні очні форми університетської освіти. Дистанційне навчання відповідає вимогам сучасного життя, особливо, якщо врахувати не тільки транспортні витрати, а й витрати на організацію всієї системи очного навчання. Звідси все більш зростаючий інтерес до дистанційної освіти, причому не лише для підготовки фахівців, але і для перепідготовки.

У цілому світові тенденції переходу до нових нетрадиційних форм освіти простежуються в зростанні числа вищих навчальних закладів, що ведуть підготовку та перепідготовку фахівців за новими технологіями (рис. 1). До таких навчальних закладів зараховані ті, які носять назву відкритих університетів, або університетів дистанційної освіти.

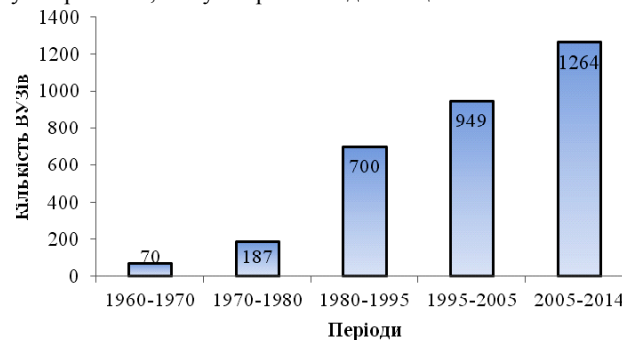


Рис. 1. Показники світової тенденції переходу до дистанційної освіти

Початок 70-х років минулого століття можна розглядати як точку відліку у розвитку відкритої дистанційної освіти в світі. Саме 70-ті роки відзначені активним процесом створення вищих навчальних закладів, університетів нового типу.

Розподіл вищих навчальних закладів у світі, які пропонували дистанційне навчання на початок століття за географічним розташуванням, наведено на рис. 2. З нього видно, що в країнах Близького Сходу і Центральної Америки розвиток дистанційної освіти значно відстає від інших регіонів. При цьому саме в цих країнах рівень освіченості населення є найбільш низьким.

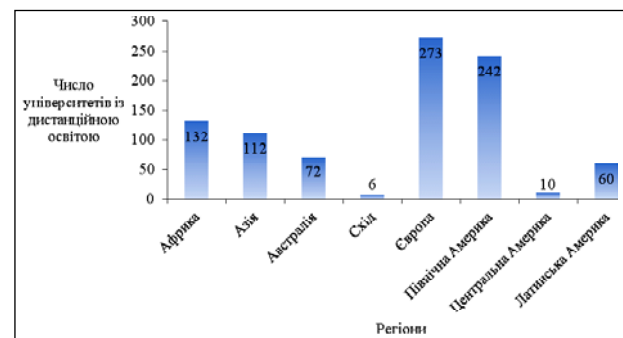


Рис. 2. Число університетів та навчальних закладів із дистанційною формою навчання

Як приклад успішного розвитку дистанційного університету можна описати досвід Іспанського національного університету дистанційної освіти – Universidad Nacional de Educacion Distancia (UNED).

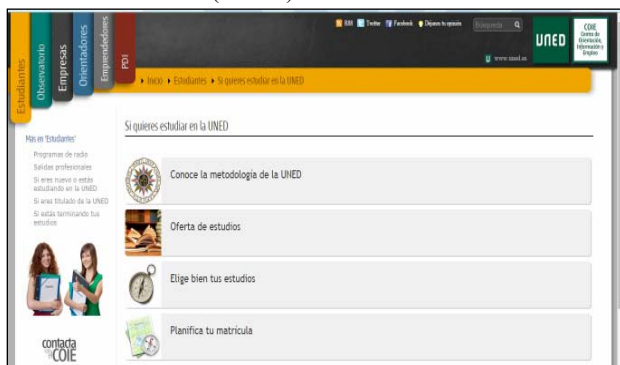


Рис. 3. Сайт Іспанського національного університету дистанційної освіти

UNED налічує більш ніж 250 тис. студентів, які вивчають велику кількість навчальних програм 27 програм бакалавра, 49 програм магістратури, 44 докторських програми та більше 600 курсів підвищення кваліфікації, майже 10 тис. чоловік становлять викладацький штат штаб-квартири цього університету. Крім того, 2,5 тис. тьюторів, що працюють за сумісництвом, викладають у 53 регіональних центрах в Іспанії та Латинській Америці.

UNED використовує кілька різних навчальних засобів, хоча найбільш важливими залишаються друковані матеріали. По національному радіо Іспанії передаються радіопрограми університету з 20 до 23 годин щовечора. Аудіо-та відеокасети також є важливими засобами навчальної інформації в UNED.

UNED має цінний досвід і знання про проблеми і потреби студентів, які навчаються дистанційно. Цей університет створив стандарти для розробки дистанційних курсів та адміністративних систем підтримки студентів, які навчаються дистанційно.

У розвитку дистанційної відкритої освіти великий досвід накопичено у Відкритому університеті Великобританії, який був створений в 1969 році за королівським указом як незалежний автономний вищий навчальний заклад. Головною метою створення Відкритого університету є надання дорослим людям другого шансу на здобуття вищої освіти і можливість підвищити кваліфікацію без відриву від виробництва. Інтенсивний розвиток Університету призвело до того, що вже в 1997 р. кількість слухачів цього університету склала 215 тис. осіб. З моменту заснування більше трьох мільйонів студентів пройшли навчання за програмами Університету.

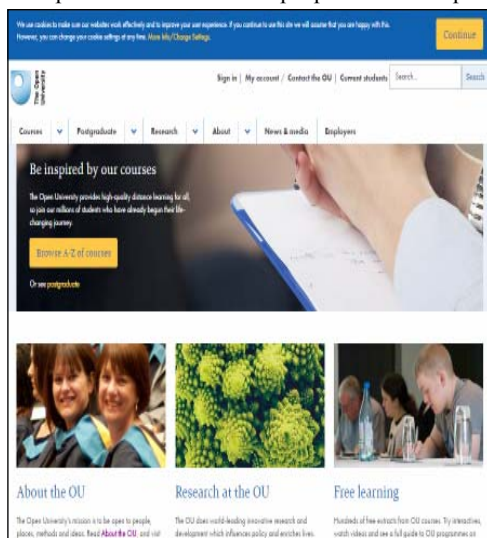


Рис. 4. Сайт Відкритого університету Великобританії

Спочатку Відкритий університет у своїй діяльності використовував розсильні друковані матеріали, навчальні

передачі по радіо і телебаченню, аудіо- та відеокасети, а також навчання в класних аудиторіях. Проте вже в 1988 р. Відкритий університет набрав 1364 студента для вивчення одного з курсів, який частково вивчався за допомогою комп'ютерних конференцій. Кожен з 65 тьюторів, що працюють за сумісництвом, вів комп'ютерну конференцію, в якій брало участь до 25 студентів.

Надзвичайно цікавим та корисним є досвід Міжнародного центру дистанційного навчання (ICDL), що спеціалізується на зборі та поширенні інформації про дистанційну освіту по всьому світу. Міжнародний центр дистанційного навчання є частиною Відкритого університету Інституту освітніх технологій (WWW-icdl.open.ac.uk).

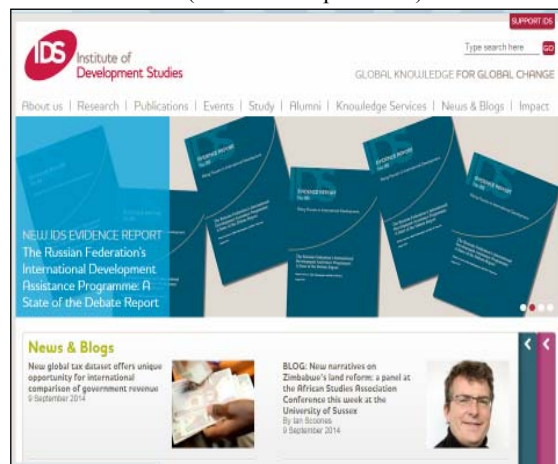


Рис. 5. Сайт Міжнародного центру дистанційного навчання

Сайт містить 2 бази даних у вільному доступі:

- ✓ База даних інститутів із дистанційним навчанням з усього світу та деталі програм і курсів деяких з цих установ.
- ✓ Бібліотека дистанційної освіти, у якій розміщено посилання, в тому числі тез, в літературі, що стосується всіх аспектів дистанційної освіти, що є відкритими для громадськості.

Під час розроблення та впровадження системи дистанційної освіти в Інституті перепідготовки та підвищення кваліфікації Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова за зразок було взято досвід Гарвардського університету (США). Відділом безперервної освіти Гарвардського університету розроблено професійні програми розвитку, що дозволяють підвищити професійні навички, підготуватися до нової кар'єри, або переслідувати інтелектуальний запит для особистого збагачення, поєднуючи дистанційне навчання та стаціонарне.

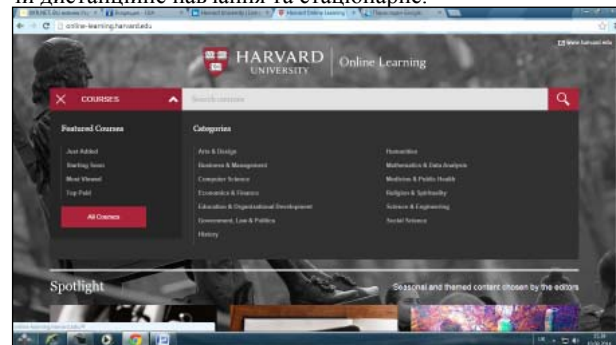


Рис. 6. Сайт Гарвардського університету дистанційного навчання

Застосування дистанційного навчання у поєднанні із традиційними методами навчання у перепідготовці фахівців інтегрує всі існуючі методи навчання та надає їм якісно новий рівень.

Відмінною особливістю дистанційного навчання є надання можливості слухачам курсів перепідготовки самим отримувати необхідні знання, користуючись розвинутими інформаційними ресурсами, наданими сучасними інформаційними технологіями. Інформаційні ресурси: бази даних і



знань, комп'ютерні, у тому числі мультимедіа, навчальні та контролюючі системи, відео- і аудіозаписи, електронні бібліотеки, – разом з традиційними підручниками та методичними посібниками створюють унікальне розподілене середовище навчання, що є доступним для широкої аудиторії.

Інтеграція освітніх систем різних країн, використання досвіду провідних університетів світу, створення єдиного світового освітнього простору є нагальною необхідністю розвитку світової спільноти. Дистанційне навчання сприяє вирішенню цих завдань.

Міжнародна система дистанційного навчання, що стрімко розвивається:

- забезпечує широкий міжнародний доступ до кращих світових освітніх ресурсів у кращих університетах світу;
- суттєво збільшує можливості традиційної освіти за рахунок формування освітнього інформаційного середовища, в якому той, кого навчають самостійно або під керівництвом викладача може вивчати цікавий для матеріал;
- значно розширює коло людей, яким доступні освітні ресурси;
- сприяє здобуттю навичок самостійної роботи;
- знижує вартість навчання за рахунок широкої доступності кращих освітніх ресурсів;
- підвищує рівень освітніх програм за рахунок надання альтернативних програм широкому колу слухачів;
- дозволяє формувати унікальні освітні програми за рахунок комбінування курсів, що надаються освітніми установами, в тому числі різних країн;
- має велике соціальне значення, оскільки дозволяє задовольнити повною мірою освітні потреби населення.

#### Список використаних джерел:

1. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник / А.І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2005. – 486 с.
2. Ейхельбаум де Бабін А.М. Подібності та розбіжності у розвитку сучасних моделей освіти / Ейхельбаум де Бабін А.М. // Перспективи: питання освіти. – Париж : ЮНЕСКО, 1992. – №4. – С. 51, 53.
3. <http://www.open.ac.uk> – Відкритий університет – британський університет відкритої освіти.

УДК 378.147:811.111

L. P. Kadchenko, O. A. Konoval

*Kryvyi Rih Pedagogical Institute SIHE «Kryvyi Rih National University»  
e-mail: lila08@yandex.ru, konovaloa@gmail.com*

### DIDACTIC MEANS OF FORMING STUDENTS-PHYSICISTS' CRITICAL THINKING STYLE IN THE PROCESS OF INDEPENDENT WORK ON FOREIGN LANGUAGE

The article analyzes methodological approaches to the formation of physics students' critical thinking style in learning English. Both the use of traditional didactic means of forming critical thinking style of physics students, and the analysis of the contradictions and inconsistencies in the methods of teaching classical electrodynamics are suggested. In particular it is shown how it is possible by the refutation of these contradictions and inconsistencies to form successfully students-future physicists' independent and critical way of thinking.

**Key words:** methods of teaching English, independent work of students, didactic means, forming critical thinking style of physics students, the condition of neutrality of the conductor with a constant current, methods of teaching electrodynamics.

**Problem setting.** Development of professional competence, comprehensive forming a future teacher's creative personality, capable of independent active creative activity are possible only under the condition of using educational potential of all educational disciplines of the pedagogical university, not only in the process of studying subjects of physics-and-technology section.

Therefore, it is important to find ways of further improvement of foreign language teaching in higher pedagogical school, revealing its potential opportunities in the education of professionally necessary qualities of future teachers as pedagogical work daily requires specialist's critical thinking and creative solutions of a number of non-standard production and life problems.

The problem of teaching a young man critical thinking style has deep historical roots (R. Descartes), but it does not lose its relevance today because it has not been solved completely yet. So, higher school teachers note that the subjects of study in the process of independent work often come to certain conclusions without understanding the deep, essential foundation, under which they are carried out [1, p. 128].

4. <http://www.uned.es> – Universidad Nacional de Educacion Distancia
5. <http://www.eldis.org> – онлайнвова інформаційна служба за забезпечення вільного доступу до актуальної, до сучасних і різноманітних досліджень з питань міжнародного розвитку.
6. <http://online-learning.harvard.edu>. – Гарвардський університет – online курси.
7. [http://www.linkedin.com/company/harvard-university?trk=top\\_nav\\_home](http://www.linkedin.com/company/harvard-university?trk=top_nav_home). – Сторінка Гарвардського університету в linkedin.
8. <http://www.do.ippk.npu.edu.ua> Інститут перепідготовки та підвищення кваліфікації Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – online курси.

**В. Н. Исаенко, А.С. Кашина, К.Д. Николаев**

*Институт переподготовки и повышения квалификации  
НПУ им. М. П. Драгоманова*

### ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Цель данного обзора – попытка систематизировать различные аспекты методики внедрения дистанционного образования в ведущих мировых университетах, а также рассмотреть варианты решений по ряду вопросов, возникающих в процессе разработки систем дистанционного образования в переподготовке специалистов.

**Ключевые слова:** дистанционное образование, непрерывное образование, международное образование.

**V. M. Saenko, G. S. Kashina, K. D. Nikolayev**

*National Pedagogical Drahoanov University,  
Institute for Retraining and Professional Development*

### TRENDS INTERNATIONAL POSTGRADUATE DISTANCE EDUCATION SYSTEM

The purpose of this review – an attempt to systematize the various aspects of the implementation methods of distance education at leading universities, and to consider options for making a number of issues that arise during the development of distance education in retraining specialists.

**Key words:** distance education, continuing education, international education.

*Отримано: 17.04.2014*

знань, комп'ютерні, у тому числі мультимедіа, навчальні та контролюючі системи, відео- і аудіозаписи, електронні бібліотеки, – разом з традиційними підручниками та методичними посібниками створюють унікальне розподілене середовище навчання, що є доступним для широкої аудиторії.

Інтеграція освітніх систем різних країн, використання досвіду провідних університетів світу, створення єдиного світового освітнього простору є нагальною необхідністю розвитку світової спільноти. Дистанційне навчання сприяє вирішенню цих завдань.

Міжнародна система дистанційного навчання, що стрімко розвивається:

- забезпечує широкий міжнародний доступ до кращих світових освітніх ресурсів у кращих університетах світу;
- суттєво збільшує можливості традиційної освіти за рахунок формування освітнього інформаційного середовища, в якому той, кого навчають самостійно або під керівництвом викладача може вивчати цікавий для матеріал;
- значно розширює коло людей, яким доступні освітні ресурси;
- сприяє здобуттю навичок самостійної роботи;
- знижує вартість навчання за рахунок широкої доступності кращих освітніх ресурсів;
- підвищує рівень освітніх програм за рахунок надання альтернативних програм широкому колу слухачів;
- дозволяє формувати унікальні освітні програми за рахунок комбінування курсів, що надаються освітніми установами, в тому числі різних країн;
- має велике соціальне значення, оскільки дозволяє задовольнити повною мірою освітні потреби населення.

#### Список використаних джерел:

1. Кузьмінський А.І. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник / А.І. Кузьмінський. – К. : Знання, 2005. – 486 с.
2. Ейхельбаум де Бабін А.М. Подібності та розбіжності у розвитку сучасних моделей освіти / Ейхельбаум де Бабін А.М. // Перспективи: питання освіти. – Париж : ЮНЕСКО, 1992. – №4. – С. 51, 53.
3. <http://www.open.ac.uk> – Відкритий університет – британський університет відкритої освіти.

УДК 378.147:811.111

L. P. Kadchenko, O. A. Konoval

*Kryvyi Rih Pedagogical Institute SIHE «Kryvyi Rih National University»  
e-mail: lila08@yandex.ru, konovaloa@gmail.com*

### DIDACTIC MEANS OF FORMING STUDENTS-PHYSICISTS' CRITICAL THINKING STYLE IN THE PROCESS OF INDEPENDENT WORK ON FOREIGN LANGUAGE

The article analyzes methodological approaches to the formation of physics students' critical thinking style in learning English. Both the use of traditional didactic means of forming critical thinking style of physics students, and the analysis of the contradictions and inconsistencies in the methods of teaching classical electrodynamics are suggested. In particular it is shown how it is possible by the refutation of these contradictions and inconsistencies to form successfully students-future physicists' independent and critical way of thinking.

**Key words:** methods of teaching English, independent work of students, didactic means, forming critical thinking style of physics students, the condition of neutrality of the conductor with a constant current, methods of teaching electrodynamics.

**Problem setting.** Development of professional competence, comprehensive forming a future teacher's creative personality, capable of independent active creative activity are possible only under the condition of using educational potential of all educational disciplines of the pedagogical university, not only in the process of studying subjects of physics-and-technology section.

Therefore, it is important to find ways of further improvement of foreign language teaching in higher pedagogical school, revealing its potential opportunities in the education of professionally necessary qualities of future teachers as pedagogical work daily requires specialist's critical thinking and creative solutions of a number of non-standard production and life problems.

The problem of teaching a young man critical thinking style has deep historical roots (R. Descartes), but it does not lose its relevance today because it has not been solved completely yet. So, higher school teachers note that the subjects of study in the process of independent work often come to certain conclusions without understanding the deep, essential foundation, under which they are carried out [1, p. 128].

4. <http://www.uned.es> – Univeridad Nacional de Educacion Distancia
5. <http://www.eldis.org> – онлайнвова інформаційна служба за забезпечення вільного доступу до актуальної, до сучасних і різноманітних досліджень з питань міжнародного розвитку.
6. <http://online-learning.harvard.edu>. – Гарвардський університет – online курси.
7. [http://www.linkedin.com/company/harvard-university?trk=top\\_nav\\_home](http://www.linkedin.com/company/harvard-university?trk=top_nav_home). – Сторінка Гарвардського університету в linkedin.
8. <http://www.do.ippk.npu.edu.ua> Інститут перепідготовки та підвищення кваліфікації Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. – online курси.

**В. Н. Исаенко, А.С. Кашина, К.Д. Николаев**

*Институт переподготовки и повышения квалификации  
НПУ им. М. П. Драгоманова*

### ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Цель данного обзора – попытка систематизировать различные аспекты методики внедрения дистанционного образования в ведущих мировых университетах, а также рассмотреть варианты решений по ряду вопросов, возникающих в процессе разработки систем дистанционного образования в переподготовке специалистов.

**Ключевые слова:** дистанционное образование, непрерывное образование, международное образование.

**V. M. Saenko, G. S. Kashina, K. D. Nikolayev**

*National Pedagogical Drahoanov University,  
Institute for Retraining and Professional Development*

### TRENDS INTERNATIONAL POSTGRADUATE DISTANCE EDUCATION SYSTEM

The purpose of this review – an attempt to systematize the various aspects of the implementation methods of distance education at leading universities, and to consider options for making a number of issues that arise during the development of distance education in retraining specialists.

**Key words:** distance education, continuing education, international education.

*Отримано: 17.04.2014*

cally carried out is an essential condition for ensuring not only a high level of students' professional knowledge and skills, but also forming a creative personality of a specialist able to critical thinking already acquired skills and knowledge and further professional self-improvement and self-education. Successful coming into being a creative personality of a future physics teacher in the process of independent work on foreign language can be realized by selecting the appropriate subjects of educational material and proper ways of its methodical organization.

Our experience shows that only educational information of professionally oriented nature best meets students' professionally-personal interests, strengthens pedagogical character of the educational process and is an effective means of forming critical and creative thinking of a future specialist of physics-and-technology profile. Professionalization of the content of educational material significantly activates students' mental activity, stimulates the development of their creative potential, promotes the formation of stable positive attitude to the chosen profession [2].

Searching for the most effective in this respect techniques and methods of foreign language teaching in the non-linguistic university showed that effective factor of formation of critical and creative abilities of future teacher was energization of student's position in the learning process. Converting him from the object to the subject of learning, carrying out creative tasks of problem nature, using non-traditional forms of studies, under which a student doesn't acquit knowledge in finished form, but gains it from independent solution of certain problems, activates his position, develops his cognitive interests and, most importantly, stimulates his critical and creative thinking. Using in the educational process non-traditional forms of learning – discussions, role and business games, press conferences, virtual excursions, presentations, project method, thus showing examples of critical and creative approach to teaching, we provide conditions for forming a future teacher's creative personality with critical thinking style. Although the final stage of the above-mentioned types of work is conducted, as a rule, during the lesson, they all require students' long preparatory independent work with a high level of independence of creative search activity [3].

An extracurricular work plays a significant role in the formation of critical and creative thinking of a future specialist of physics-and-technology profile too. Involving students in work in circles, problematic groups, participation in foreign language contests, in the competitions for the best translation, independent writing reports for students' research-and-practice conferences, creation of terminological dictionaries, carrying out individual educational and research tasks contribute to the growth of their critically creative potential, their wish for a creative approach to the performance of their professional duties in future. The main result of this independent work is the updating of existing and acquisition of new knowledge, skills and abilities of its critical thinking and creative applications in their future professional activity.

Properly organized independent work on home reading is another key factor of the growth of future teachers' level of critical thinking style. Reading texts of generally scientific, professional and pedagogical nature, during which students get acquainted with the latest achievements in their field of science, with the creative attainments of outstanding teachers, techniques and methods of their activity, can trigger students' critically creative interest and motivation to develop their own creative abilities, set on further creative critically conscious professional activity.

Therefore, **the purpose of the article** is defining features of using not only traditional didactic means of forming critical thinking style of physics students, but also the analysis of the contradictions in the teaching methodology of classical electrodynamics in the process of English studying.

**Statement of the basic material.** In our opinion, professionally necessary critically creative thinking style of future teachers will be formed better in the check-up of the read texts, if the students are not simply offered to translate the text, but to create on its basis charades, puzzles, crosswords, tests, learning games, to write a summary, an abstract, a report, etc. We consider it expedient to dwell on the above.

So, reading with the first-year students professional texts on physics from the English textbook by compiler E.A. Mansi

[4], we offered them to try to develop a set of educational tasks to these texts. It should be noted that the majority of students came to performing unconventional tasks of creative nature with responsibility and pleasure. So, they have worked out a variety of tasks, namely:

- Give the Ukrainian equivalents of the words and expressions from the text.
- Find the appropriate English equivalents in the text.
- In each sentence one word does not fit the meaning. From the given list choose the right word.
- Complete the sentences choosing the appropriate endings.
- Agree or disagree with the following statements.
- Change the order of the ideas to that actually used by the author.
- Fill in the blanks with the appropriate words from the text.
- Describe the methods of transfer of heat mentioned in the text.
- Describe the process of growing crystals from the vapour phase using the following verb-model scheme.
- On the basis of the read text solve the crossword, charade etc.

As it's impossible to imagine modern life without the Internet, the students of physics and mathematics faculty, who are moreover future teachers of informatics, with a particular interest and activity responded to the offer to create on the basis of the read English-language material terminological dictionary-minimum on speciality, a short dictionary of commonly used abbreviations to communicate on the Internet. The reports «Netiquette or ethics of communicative behavior on the Internet», «Characteristic features of two search engines – Google and Yandex», «Distance learning – one of the most popular and widespread kinds of self-education all over the world» to students' scientific conferences were also prepared.

From our own experience we can say that it is much easier to give rise to students' communicative intention when the topic under study is close and interesting to students, when it has personal-professional significance for them. In the process of reading professionally oriented texts students are asked to comment a particular passage from the text, expressing their own opinions, their own attitude to the facts and events described.

The participants of the discussion express their assumptions, judgments, their points of view on the facts, events, characters, their actions, developing, along with communication skills, such necessary for the future teacher's qualities as independence in making decisions, pedagogical knowledge, critical and creative style of pedagogical thinking, feeling of belonging to the teaching profession. It helps to speed up the process of students' «entering» teaching profession, to increase motivation of communication. The above mentioned kind of work has a great personal importance for students, i.e. correlation with the context of their activities, the area of direct interests, aptitudes, personal experience.

Senior students are not interested in reading in a foreign language about the things they are familiar with from the courses of special disciplines, that is, teaching material, characterized by a retrospective relationship with other subjects. We've found out that the most effective as for forming critical thinking style of future specialists are the texts that are characterized by parallel and promising relations with subjects of special, psychological and pedagogical cycles. Reading such texts, students do not only acquire new information, but try to go beyond the scope of academic text, actively involving the previous knowledge and skills from other disciplines and studying the establishment of interdisciplinary associations that is so important for future teachers. So, in this case, the task «Read and translate the text» of course, does not fit. We are sure that properly organized independent work on problematic physical issues and the dismissal of contradictions and paradoxes of physics (in particular, electrodynamics and the special theory of relativity) promotes the growth of future teachers' level of critical thinking. Taking into consideration that electrodynamics and methods of its teaching are full of a sufficient number of contradictions, we believe that it is the material of its study that can effectively form independent and critical thinking style of students-future physicists.

Such kinds of work can be successfully applied when carrying out reviewing term papers, preparation of qualification (masters') works as well as in the process of self-educational

activity of the students interested in acquaintance with the latest scientific achievements in the field of physics, highlighted in both Ukrainian and foreign professional editions.

In this regard, we propose to address to critical and constructive analysis of the peculiarities of the electric field of a moving charged particle [5]. Secondly, the analysis of the status of Bio-Savart law and conditions of neutrality of the conductor with a constant current (CCC) has a significant potential for the formation of a critical thinking style.

First of all let's note the ambiguity in the interpretation of the status of Biot-Savart's law. From the review, presented in the monograph [5, p.98], we have the following points of view as for the status of Biot-Savart's law:

A) Biot-Savart's law is an independent and fundamental experimental law;

B) Biot-Savart's law is a consequence of Ampere-Grassman formula, and Ampere-Grassman formula is the source of a fundamental-research point of magnetostatics

C) Biot-Savart's law in principle can not be independent and experimental-fundamental one, since the current element can not be realized as an independent structure, and its use requires, above all, the procedure of justification. Perhaps prof. A.V. Zhelekhovsky was the first to emphasize this circumstance concerning the status of this law in his work;

D) Biot-Savart's law may be justified on the basis of credible and contradictory reasoning, which does not have evidentiary value;

E) this law is considered as a result of generalization of experimental data;

F) in the integral form Biot-Savart's law is the result of Maxwell's equations, and therefore there is no need to justify it;

G) Biot-Savart's law is considered as a consequence of the expression for the magnetic field induction (in non-relativistic approximation) of the charged particle (CP), moving with  $\vec{v} = const$  and the principle of superposition of magnetic fields.

Secondly, we propose a more detailed analysis of the traditional neutrality condition of the conductor with a constant current (CCC).

As it is known [5], three conditions of neutrality of the conductor with a constant current are discussed in the educational-methodical literature:

1. According to conventional point of view the metallic conductor with a constant current, oriented along the axis  $OX$  and  $O'X'$  and reference systems (RS)  $K$  and  $K'$  being at rest in the RS  $K$  is neutral at any amount of current in a conductor (at any value of the drift speed of conduction electrons in the conductor with a constant current).

2. The conductor is neutral if an electric current is absent in it. When current flows as a result of the motion of conduction electrons with drift velocity, the charge density of the conduction electrons in the reference system with the fixed CCC increases in accordance with the requirements of the special theory of relativity [5]. Therefore, even in its own reference system CCC is characterized by a certain value of the density of space charge.

3. In its own reference system CCC is «charged», its density of space charge is caused by the pinch effect. At the same time, CCC is neutral in the RS the velocity of which is equal to the drift velocity of the conduction electrons [6].

Perhaps G.V. Nikolaev was the first to point out the contradiction of neutrality condition (1) in his work [7]: as the RS  $K$  and the RS  $K'$  are equal, then when  $\vec{V} = \vec{v}$  due to symmetrical conditions that determine the motion of conduction electrons and ions, respectively, at the RS  $K$  and RS  $K'$ , physical situations in these reference systems should be the same.

*So there is a contradiction, the resolution of which, in our opinion, is an important means of forming a critical thinking style of subjects of study in the process of independent work. Reflections of students can be enhanced by finding «their own» consistent condition of neutrality.*

After reading English texts containing such contradictions, there is a natural language communication. Being properly organized it becomes the discussion of these physical contradictions,

that finds its further development if the interlocutors have various hypotheses. The discussion of different points of view on the issue under consideration is a natural incentive that encourages students to debate. At the same time they learn to substantiate the correctness of their answers, to decline faulty judgments, to agree or disagree with the arguments of others. Speech functions of messages, comments, counterarguments, additions, suggestions, etc are taught. During such training the students-physicists do not only improve their English, replenish the stock of their professional knowledge, developing critical thinking style, but also learn the technique of communication, master speech etiquette, strategy and tactics of dialogue and group communication, learn to solve a variety of communicative tasks, to be language partners, which is so important for the future teacher-professional [8].

**Conclusions.** The paper presents didactic means of forming physics students' critical thinking in the process of teaching foreign language for professional purposes. Our practice shows that such constructive-critical analysis of the paradoxes and contradictions in teaching methods of electrodynamics as professional training and foreign language study contributes to the development of independent thinking and the formation of a critical way of thinking of future teachers of physics.

Foreign language, provided the proper organization of educational process with use of the respectively selected teaching methods and training materials, has great opportunities for successful solution of such important task as the formation of a critical way of thinking of future teachers of physics in higher pedagogical school.

**Prospects for further research.** Surely, the above-stated material does not disclose the whole system of students' independent work on foreign language, we only have attempted to outline some of its directions and to share our own experience of formation of critical and creative thinking of the future specialist of physics-and-technology profile in the process of foreign language learning. Therefore, we believe that continuation of research and teaching search toward greater use of physical problems when learning a foreign language, especially at the graduates' studies is relevant and extremely important.

#### Spysok vykorystanykh dzherel:

1. Popkov V.A. Didaktika vysshej shkoly: ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenij / V.A. Popkov, A.V. Korzhuev; 2-e izd., ispr. i dop. – M. : Izdatelskij tsentr «Akademiya», 2004. – 192 s.
2. Teoriya i praktyka organizatsii samostijnoi roboty studentiv vyschih navchalnyh zakladiv : monografija. Kol. avtoriv / red. prof. O.A. Konovala. – Kryvyj Rig; Knyzhkove vydavnytstvo Kireevskogo, 2012. – 380 s.
3. Kadchenko L.P. Development of creative abilities of future physics teachers in the process of independent work on foreign language / L.P. Kadchenko // Research work in the system of training of pedagogical specialists in the natural sciences and technological fields : Materials of IV All-Ukrainian scientific-practical conference. – Berdyansk : BDP, 2013. – P. 249-251.
4. English: Teksty. Pidruchnyk. Dlya studentiv humanitarnykh, pryrodnycho-tehnichnykh i matematichnykh fakultetiv vyschyh navchalnyh zakladiv. / Ukladach E.O. Mansi.-K.: Vydavnychyj tsentr «Akademiya», 2004. – 528 s. (Alma-mater)
5. Konoval O.A. Teoretychni ta metodychni osnovy vyvchennya elektrodynamiky na zasadah teorii vidnosnosti : [monografiya] / O.A. Konoval; Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy; Kryvorizky derzhavny pedagogichnij universytet. – Kryvyj Rig : Vydavnychy dim, 2009. – 346 s.
6. Martinson M.L. O plotnosti zaryada vnutri provodnika s tokom / M.L. M. JI. Martinson, A. V. Nedospasov // Uspеhi fizicheskikh nauk. – 1993. – V. 163. – № 1. – S. 91-92.
7. Nikolaev G.V. Paradox Fejnmana i assimetriya laboratornoj i dvizhushchejsya sistem otscheta / G.V. Nikolaev. – M., 1975. – 20 s. – Statya dep. v VINITI, reg. №1937-75.
8. Kadchenko L.P. Rol' inozemnoi movy u profesijnij pidgotovtsi majbutnih pedagogiv // Teoretychni pytannya kul'tury, osvity ta vyhovannya: Zb. nauk. prats' / Za zag. red. akad. APN Ukrainy Yevtuha M.B. / L.P. Kadchenko. – [Vyp. 23.] – Kyiv: Vydavnychyj tsentr KNU, NMAU, 2002. – S.11-14.

Л. П. Кадченко, О. А. Коновал

Криворізький національний університет

### ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО СТИЛЮ МИСЛЕННЯ ФІЗИКІВ-СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

У статті аналізуються методичні підходи щодо формування критичного стилю мислення студентів-фізиків при вивченні англійської мови. Запропоновано як використання традиційних дидактичних засобів для формування критичного стилю мислення студентів-фізиків, так і аналіз протиріч та суперечностей у методиці навчання класичної електродинаміки. Зокрема показано, як шляхом спростування цих протиріч та суперечностей можна успішно формувати самостійність і критичний стиль мислення студентів-майбутніх фізиків.

**Ключові слова:** методика навчання англійської мови, самостійна робота студентів, дидактичні засоби, формування критичного стилю мислення студентів-фізиків, умова нейтральності провідника з постійним струмом, методика навчання електродинаміки.

Л. П. Кадченко, А. А. Коновал

Криворізький національний університет

### ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ ФИЗИКОВ-СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

В статье анализируются методические подходы относительно формирования критического стиля мышления студентов-физиков при изучении английского языка. Предложено как использование традиционных дидактических средств для формирования критического стиля мышления студентов-физиков, так и анализ противоречий и разногласий в методике обучения классической электродинамики. В частности показано, как путем опровержения этих противоречий и разногласий можно успешно формировать самостоятельность и критическое стиль мышления студентов-будущих физиков.

**Ключевые слова:** методика обучения английскому языку, самостоятельная работа студентов, дидактические средства, формирование критического стиля мышления студентов-физиков, условие нейтральности проводника с постоянным током.

Отримано: 19.05.2014

УДК 373.5.16:53

О. М. Корець

Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова

e-mail:korets@mail.ru

### РОЛЬ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ФОРМУВАННІ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглядаються компетентнісні підходи до технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення фундаментальних дисциплін із врахуванням нових освітньо-професійних програм. Визначено основні передумови формування професійних та технічних компетентностей майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін. Проаналізовано стан вивчення фізико-математичних дисциплін майбутніми вчителями технологій і визначено шляхи оптимізації фундаментальної підготовки вчителів освітньої галузі «Технології» на основі компетентнісного підходу. Відображено структуру технічної компетентності на основі діяльнісного підходу, реалізація якого дозволила виокремити систему професійно-важливих якостей учителя технологій. Обґрунтовано сутність освітнього середовища, в якому формується технічна компетентність майбутніх вчителів технологій та висунуто основні вимоги до формування його змісту. Відображено основні умови, за яких відбуваються ефективне формування технічної компетентності у майбутніх вчителів технологій.

**Ключові слова:** компетентність, вчитель технологій, фундаментальні дисципліни, модель, формування.

Актуальність і доцільність дослідження формування технічних компетенцій у майбутніх вчителів технологій також зумовлені наступними суперечностями:

- багатовекторністю підходів до ролі і місця фізико-математичної підготовки вчителів технологій і відсутністю усталеного наукового обґрунтування формування змісту фізико-математичних дисциплін та технології реалізації;
- між зростаючими вимогами до рівня професійної підготовки вчителів технологій і відсутністю концепції пропедевтичної технічної підготовки фахівців у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін;
- між необхідністю формування технічних компетенцій у майбутніх вчителів технологій і відсутністю технології її здійснення саме у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Необхідність ознайомлення учнів із сучасними досягненнями науки і техніки, освоєння ними практики проектно-технологічної діяльності ставлять порівняно з існуючими більш високі вимоги із більш широким спектром та обсягом техніко-технологічних знань та умінь до майбутніх учителів технологій і, в першу чергу, до їх рівня технічної підготовки. Відповідно до цього вносяться корективи до змісту навчальних дисциплін загальнотехнічного та технологічного циклу, а також до навчальних курсів, які забезпечують фундаменталізацію технічної підготовки вчителів технологій. У цьому аспекті чільне місце займають фізико-математичні навчальні дисципліни, які окрім того, що вони створюють теоретичну базу для вивчення технічних дисциплін, забезпечують реалізацію пропедевтики технічної підготовки таких фахівців, як на освітньо-кваліфікаційному рівні «Бакалавр», так і для майбутніх магістрів технологічної освіти.

Визначення результатів професійної підготовки вимагає детального розгляду аспектів, пов'язаних з формуванням саме технічних компетентностей майбутніх вчителів техно-

логій, їх структури та складових елементів у процесі вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін. Цей блок навчальних дисциплін на початку формування державних стандартів вищої освіти називали циклом фундаментальної підготовки, а потім – фізико-математичної і, зрештою, у новій освітньо-професійній програмі підготовки бакалаврів технологічної освіти вони об'єднані підрозділом математичної, природно-наукової підготовки. Загалом тут фігурують такі навчальні дисципліни, як:

- вікова фізіологія і гігієна – 1,5 кредити;
- основи екології – 1,5 кредити;
- хімія (за професійним спрямуванням) – 2 кредити;
- загальна електротехніка – 5 кредитів.

Власне, до фізико-математичних можна віднести такі курси, як:

- вища математика, яка вивчається протягом 1, 2 семестрів обсягом – 4 кредити;
- загальна фізика, яка вивчається у 2, 3, 4 семестрах – 6 кредитів;
- інформаційні технології в освіті, які структуруються у вигляді двох модулів по 2 кредити кожний:
- сучасні інформаційні технології;
- інформаційні технічні засоби навчання.

Традиційно вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін знаходився на стабільному рівні, хоча були деякі корективи залежно від змін існуючої концепції професійної підготовки вчителів та впливаючих із цього стратегічних підходів до формування навчальних планів. Останнім часом, коли навчальний процес був переведений на кредитно-модульну систему її організації, обсяг аудиторних годин, який виділявся на ці навчальні дисципліни, суттєво зменшився. Тому проаналізуємо стан вивчення фізико-математичних дисциплін майбутніми вчителями технологій

Л. П. Кадченко, О. А. Коновал

Криворізький національний університет

### ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО СТИЛЮ МИСЛЕННЯ ФІЗИКІВ-СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

У статті аналізуються методичні підходи щодо формування критичного стилю мислення студентів-фізиків при вивченні англійської мови. Запропоновано як використання традиційних дидактичних засобів для формування критичного стилю мислення студентів-фізиків, так і аналіз протиріч та суперечностей у методиці навчання класичної електродинаміки. Зокрема показано, як шляхом спростування цих протиріч та суперечностей можна успішно формувати самостійність і критичний стиль мислення студентів-майбутніх фізиків.

**Ключові слова:** методика навчання англійської мови, самостійна робота студентів, дидактичні засоби, формування критичного стилю мислення студентів-фізиків, умова нейтральності провідника з постійним струмом, методика навчання електродинаміки.

Л. П. Кадченко, А. А. Коновал

Криворізький національний університет

### ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО СТИЛЯ МЫШЛЕНИЯ ФИЗИКОВ-СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

В статье анализируются методические подходы относительно формирования критического стиля мышления студентов-физиков при изучении английского языка. Предложено как использование традиционных дидактических средств для формирования критического стиля мышления студентов-физиков, так и анализ противоречий и разногласий в методике обучения классической электродинамики. В частности показано, как путем опровержения этих противоречий и разногласий можно успешно формировать самостоятельность и критическое стиль мышления студентов-будущих физиков.

**Ключевые слова:** методика обучения английскому языку, самостоятельная работа студентов, дидактические средства, формирование критического стиля мышления студентов-физиков, условие нейтральности проводника с постоянным током.

Отримано: 19.05.2014

УДК 373.5.16:53

О. М. Корець

Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова

e-mail:korets@mail.ru

### РОЛЬ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ФОРМУВАННІ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглядаються компетентнісні підходи до технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення фундаментальних дисциплін із врахуванням нових освітньо-професійних програм. Визначено основні передумови формування професійних та технічних компетентностей майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін. Проаналізовано стан вивчення фізико-математичних дисциплін майбутніми вчителями технологій і визначено шляхи оптимізації фундаментальної підготовки вчителів освітньої галузі «Технології» на основі компетентнісного підходу. Відображено структуру технічної компетентності на основі діяльнісного підходу, реалізація якого дозволила виокремити систему професійно-важливих якостей учителя технологій. Обґрунтовано сутність освітнього середовища, в якому формується технічна компетентність майбутніх вчителів технологій та висунуто основні вимоги до формування його змісту. Відображено основні умови, за яких відбуваються ефективне формування технічної компетентності у майбутніх вчителів технологій.

**Ключові слова:** компетентність, вчитель технологій, фундаментальні дисципліни, модель, формування.

Актуальність і доцільність дослідження формування технічних компетенцій у майбутніх вчителів технологій також зумовлені наступними суперечностями:

- багатовекторністю підходів до ролі і місця фізико-математичної підготовки вчителів технологій і відсутністю усталеного наукового обґрунтування формування змісту фізико-математичних дисциплін та технології реалізації;
- між зростаючими вимогами до рівня професійної підготовки вчителів технологій і відсутністю концепції пропедевтичної технічної підготовки фахівців у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін;
- між необхідністю формування технічних компетенцій у майбутніх вчителів технологій і відсутністю технології її здійснення саме у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Необхідність ознайомлення учнів із сучасними досягненнями науки і техніки, освоєння ними практики проектно-технологічної діяльності ставлять порівняно з існуючими більш високі вимоги із більш широким спектром та обсягом техніко-технологічних знань та умінь до майбутніх учителів технологій і, в першу чергу, до їх рівня технічної підготовки. Відповідно до цього вносяться корективи до змісту навчальних дисциплін загальнотехнічного та технологічного циклу, а також до навчальних курсів, які забезпечують фундаменталізацію технічної підготовки вчителів технологій. У цьому аспекті чільне місце займають фізико-математичні навчальні дисципліни, які окрім того, що вони створюють теоретичну базу для вивчення технічних дисциплін, забезпечують реалізацію пропедевтики технічної підготовки таких фахівців, як на освітньо-кваліфікаційному рівні «Бакалавр», так і для майбутніх магістрів технологічної освіти.

Визначення результатів професійної підготовки вимагає детального розгляду аспектів, пов'язаних з формуванням саме технічних компетентностей майбутніх вчителів техно-

логій, їх структури та складових елементів у процесі вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін. Цей блок навчальних дисциплін на початку формування державних стандартів вищої освіти називали циклом фундаментальної підготовки, а потім – фізико-математичної і, зрештою, у новій освітньо-професійній програмі підготовки бакалаврів технологічної освіти вони об'єднані підрозділом математичної, природно-наукової підготовки. Загалом тут фігурують такі навчальні дисципліни, як:

- вікова фізіологія і гігієна – 1,5 кредити;
- основи екології – 1,5 кредити;
- хімія (за професійним спрямуванням) – 2 кредити;
- загальна електротехніка – 5 кредитів.

Власне, до фізико-математичних можна віднести такі курси, як:

- вища математика, яка вивчається протягом 1, 2 семестрів обсягом – 4 кредити;
- загальна фізика, яка вивчається у 2, 3, 4 семестрах – 6 кредитів;
- інформаційні технології в освіті, які структуруються у вигляді двох модулів по 2 кредити кожний:
- сучасні інформаційні технології;
- інформаційні технічні засоби навчання.

Традиційно вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін знаходився на стабільному рівні, хоча були деякі корективи залежно від змін існуючої концепції професійної підготовки вчителів та впливаючих із цього стратегічних підходів до формування навчальних планів. Останнім часом, коли навчальний процес був переведений на кредитно-модульну систему її організації, обсяг аудиторних годин, який виділявся на ці навчальні дисципліни, суттєво зменшився. Тому проаналізуємо стан вивчення фізико-математичних дисциплін майбутніми вчителями технологій

і визначимо шляхи оптимізації фундаментальної підготовки вчителів освітньої галузі «Технологій» на основі компетентнісного підходу в умовах входження вищої педагогічної освіти України у Європейський освітній простір.

Із часу запровадження у класичному форматі підготовки вчителів трудового навчання ще у 70-их роках минулого століття ця підготовка включала вивчення таких навчальних дисциплін як: «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія», «Математична фізика», «Теорія ймовірності». Вони були включені без всякого наукового обґрунтування, орієнтуючись на аналогічну підготовку інженерних кадрів. Тому в цей час із даної проблеми не було ніяких публікацій. До 90-их років двічі змінювалися навчальні плани підготовки вчителів і, відповідно, були внесені корективи на вивчення навчальних дисциплін природничо-наукової підготовки, тоді вона мала дещо зменшення обсягу вивчення лише з навчальних дисциплін «Вища математика», «Загальна фізика» і «Радіотехніка».

Не змінилася ситуація суттєво і за часів незалежності України і в період створення стандартів вищої педагогічної освіти. Єдиним втішним було те, що на виклик часу додатково була поставлена навчальна дисципліна «Нові інформаційні технології». У той період з'явилися перші спроби упорядкувати саму систему фундаментальної підготовки у наукових працях А.В. Касперського [1] і М.С. Корця [2]. Водночас ці дослідження носили фрагментарний несистемний характер, тому не мали поширеного виходу на практичне втілення.

Від якості та відповідності змісту природничо-наукової підготовки вчителів технологій залежить загалом рівень підготовленості такого майбутнього фахівця до вивчення основних техніко-технологічних навчальних дисциплін і в цілому до виконання професійних обов'язків після кваліфікації бакалавра педагогічної освіти.

Раніше такі навчальні дисципліни як «Загальна фізика», «Вища математика», «Нові інформаційні технології» були спрямовані, в основному, на створення теоретичної основи для подальшого вивчення технічних дисциплін. Ефективність технічної підготовки вчителя, за нашими дослідженнями, суттєво зростає, коли на ці навчальні дисципліни покладають додаткові функції – це прикладне використання їх змісту для розв'язку конкретних технічних задач та задач з практики роботи вчителів.

Розробка моделі формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій має базуватися на інтегрованому підході із урахуванням фундаменталізації фізико-математичних навчальних дисциплін, забезпечувати наступність у змісті і формах професійної підготовки вчителів технологій.

Останні десятиліття, у час реформування вищої педагогічної освіти, коректування державних стандартів характеризується новими вимогами до компетентності майбутніх вчителів технологій, до формування у них спеціальних компетенцій щодо техніки і виробничих технологій, оскільки вони невпинно розвиваються, серед яких провідне місце належить сучасним інформаційним технологіям, які все частіше виступають виробничими засобами. Такі спеціальні компетенції ми виділяємо у окремий підклас, яким даємо назву, а саме: технічних компетенцій. Вагомий вклад у визначенні технічних компетенцій для майбутніх учителів технологій зробили Р.С. Гуревич, А.М. Гуржій, А.В. Касперський, О.М. Коберник, М.С. Корець, С.В. Кулик, А.В. Оршанський, В.К. Сидоренко, В.П. Титаренко, Д.Е. Тхоржевський.

Проведений аналіз структури професійної компетентності майбутніх вчителів технологій свідчить про те, що її основою є розуміння принципів будови та роботи, можливостей і обмежень верстатів, технологічного обладнання, технічних пристроїв, призначених для реалізації виробничих процесів, знання різновидностей технологічних процесів, вміння використовувати знання з подальшим рішенням і вибором певного технологічного обладнання, інструментів, технічного засобу залежно від його основних характеристик. Тому для таких фахівців базовою є технічна компетентність, сформованість якої дозволяє ефективно реалізувати професійну діяльність. У понятті «технічна компетентність» майбутнього вчителя ми розуміємо інтегральну якість особистості що базується на системі знань, умінь, навичок та сукупності професійно-

важливих якостей, сформованість яких дозволяє фахівцеві ефективно реалізувати професійну діяльність в умовах шкільних навчальних майстерень. Структуру технічної компетентності утворюють знаннєвий та особистісний компоненти їх зміст визначено на основі діяльнісного підходу, реалізація якого дозволила виокремити систему знань, умінь, навичок використання технологічного обладнання та реалізація процесу професійної діяльності вчителем технологій (знаннєвий компонент); умови та результат реалізації діяльності у вигляді сукупності професійно-важливих якостей учителя технологій (особистісний компонент). Серед таких якостей слід виділити наступні: організація та структурування власних знань; розв'язання проблемних ситуацій; одержання інформації з різних джерел; установлення причинно-наслідкових зв'язків; представлення критичної оцінки; обґрунтування власної точки зору; робота в колективі; гнучкість; креативність.

У даний час до показників компетентності базового рівня як необхідні відносяться знання, вміння і навички роботи в комп'ютеризованому виробничому і інформаційному середовищі, що динамічно розвивається. Істотне те, що робота студента в комп'ютеризованому середовищі, єдиному для навчальних і продуктивних процесів, моделює майбутню продуктивну діяльність за більшість параметрів, виключаючи професійну відповідальність. При цьому динаміка розвитку навчального (за функціями) інформаційного середовища повинна випереджати темпи вдосконалення виробничого комп'ютерного середовища з тим, щоб формувати досить важливу, а для наукоємних галузей – необхідну складову професійної компетентності фахівця – психологічну готовність і здатність самостійно освоювати нові інформаційні технології і комп'ютерну техніку як інструментарій у професійній середі діяльності.

Для обґрунтування сутності освітнього середовища, в якому формується технічна компетентність майбутніх вчителів технологій, висунуто основні вимоги до формування його змісту: середовище навчання повинно інтегрувати раніше набуті знання і вміння студентів, враховувати міжпредметні зв'язки; середовище повинно відповідати стандарту підготовки майбутнього вчителя технологій, мати зв'язок з практикою, відповідати перспективним напрямкам розвитку суспільства з урахуванням ціннісних соціокультурних пріоритетів; зміст середовища навчання має бути зорієнтованим на розвиток основних складових професійної компетентності, формування знань, умінь і навичок, що сприяють становленню вчителя технологій, який відповідатиме вимогам сучасного суспільства; реалізація середовища навчання має здійснюватися шляхом створення проблемно-пошукових ситуацій та застосування активних й інтерактивних методів навчання; дидактична значимість має бути досягнута за рахунок здійснення різноманітних видів і форм самостійної роботи з навчальною інформацією, розвитку технічних і творчих здібностей у процесі навчання; під час формування знань і умінь необхідно дотримуватись систематичності й цілеспрямованості.

Таким чином, враховуючи вимоги до формування змісту освітнього середовища і концепцію фахової підготовки майбутніх учителів технологій, модель освітнього середовища, фахової підготовки майбутніх учителів технологій представляє собою сім компонентів (ціннісно-цільовий компонент, просторово-предметний компонент, інформаційно-знаннєвий компонент, дослідно-діяльнісний компонент, технологічний компонент, соціальний компонент, результативний компонент), які знаходяться в єдності та взаємодії.

На підставі вище викладених міркувань нами розроблено модель підготовки вчителів технологій на основі компетентнісного підходу, яка відображає основні змістові та організаційні аспекти фахової підготовки майбутніх учителів технологій, та внутрішні зв'язки усіх її компонентів.

Формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін розглядається як інтегративна багаторівнева структура. Зміст навчальних дисциплін фізико-математичного циклу повинен бути підпорядкований завданням освітньої галузі «Технологій» як на рівні загальноосвітньої школи, так і на рівні вищої педагогічної освіти, тобто він повинен відповідати сучасним світовим досягненням техніки і виробничих та

інформаційних технологій. Перший або початковий рівень повинен ознайомлювати студентів із загальними основами, законами фізико-математичних навчальних дисциплін. Другий рівень передбачає поглиблене вивчення окремих вибраних питань та розділів цих курсів, які слугують фундаментальною основою для подальшого вивчення технічних дисциплін на всіх освітньо-кваліфікаційних рівнях. Третій рівень, який можна назвати високим, включає реалізацію пропедевтики технічної підготовки майбутніх учителів технологій, тобто він має у завданнях подвійний формат, а саме: прикладне розв'язування технічних задач і формування первинних основ знань та умінь з техніки та технологій.

Ефективність формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін суттєво зростатиме за таких умов:

- інтеграції змісту окремих розділів загальної фізики та технічних навчальних дисциплін;
- запровадження пропедевтики технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення вищої математики та нових інформаційних технологій;
- включення до змісту фізико-математичних навчальних дисциплін розв'язування конкретних прикладних задач із техніки та виробничих технологій.
- коректування змісту фізико-математичних дисциплін відповідно до змін у Державних стандартах освітньої галузі «Технології» та із врахуванням сучасних досягнень фізико-математичної науки і техніки.

Таким чином, на основі компетентного підходу продемонстровано реалізацію технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

#### Список використаних джерел:

1. Касперський А.В. *Радиоэлектроника в системе формирования физических и технических знаний у средних общеобразовательных и высших педагогических навчальних закладах* : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02 / А.В. Касперський. – К, 2003. – 39 с.
2. Корець М.С. *Взаємозв'язок фундаментальності і професійної спрямованості природничо-математичних навчальних дисциплін у фаховій підготовці вчителів трудового навчання* / М.С. Корець // Молодь і ринок. – 2005. – № 5. – С. 24-29.

А. М. Корець

*Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова*

#### РОЛЬ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматриваются компетентностные подходы к технической подготовке учителей технологий в процес-

се изучения фундаментальных дисциплин с учетом новых образовательно-профессиональных программ. Определены основные предпосылки формирования профессиональных и технических компетенций будущих учителей технологий в процессе изучения физико-математических учебных дисциплин. Проведен анализ изучения физико-математических дисциплин будущими учителями технологии и определены пути оптимизации фундаментальной подготовки учителей образовательной отрасли «Технология» на основе компетентностного подхода. Отобрана структура технической компетентности на основе деятельностного подхода, реализация которого дала возможность выделить систему профессионально важных качеств учителя технологий. Обосновано сущность образовательной среды, в которой формируется техническая компетентность будущих учителей технологий и выдвинуто основные требования к формированию его содержания. Отражены основные условия, при которых происходит эффективное формирование технической компетентности будущих учителей технологий.

**Ключевые слова:** компетентность, учитель технологий, фундаментальные дисциплины, модель, формирование.

О. М. Koretz

*National Pedagogical Drahomanov University*

#### ROLE OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL DISCIPLINES IN THE FORMATION OF TECHNICAL COMPETENCE FUTURE TEACHERS TECHNOLOGY

The article deals with the competency approach to technical training teachers technology in learning fundamental subjects in view of new educational and vocational programs. The basic prerequisites for the formation of professional and technical competence of future teachers of technology in the study of physical and mathematical disciplines. The state study of physical and mathematical sciences future teachers of technology and the ways of optimizing the basic training of teachers of the educational sector «Technology» competency-based approach. Showing the structure of technical competence based activity approach, the implementation of which allow the system to distinguish professionally important qualities a teacher technology. The essence of the educational environment in which emerging technical competence of future teachers of technology and put forward the basic requirements for the formation of its contents. The key terms, for which there are effective formation of technical competence of future teachers of technology.

**Key words:** competence, teacher of technologies, fundamental disciplines, model, formation.

Отримано: 24.04.2014

УДК: 378:[37.011.3-051:5]

О. О. Лаврентьева

*Институт педагогической освіти і освіти дорослих НАПН України  
e-mail: lavrentieva\_oo@mail.ru*

#### ПЕДАГОГІЧНА СИСТЕМА РОЗВИТКУ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті розкривається концептуальна ідея побудови педагогічної системи розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін. Методологічну культуру представлено як стрижень ієрархічної системи елементів у структурі професійно-педагогічної культури, а педагогічну систему її розвитку – як взаємозумовлену сукупність організаційно-методичних заходів, що забезпечують результативність цього процесу, а також педагогічних засобів, які підсилюють його ефективність. Розроблена педагогічна система є відкритою складною системою, в якій автором виокремлені підсистеми, що мають самостійне значення й водночас є єдині забезпечують працездатність, узгодженість педагогічної системи в цілому. Такими підсистемами є: формування готовності викладачів до становлення в студентів особливого для сфери освіти стилю мислення; моніторингу стану педагогічної системи й розвитку методологічної діяльності майбутнього вчителя природничих дисциплін.

**Ключові слова:** методологічна підготовка вчителя природничих дисциплін.

**Постановка проблеми.** Професійна підготовка вчителя природничих дисциплін є предметом міждисциплінарного вивчення і дослідження. Сучасний її стан є результатом здобутків попередніх етапів розвитку шкільної освіти, педагогічної науки, методик викладання природничих дисциплін та власне природничих наук, адже зміст їх викла-

дання завжди перебував у взаємозв'язку із методологічними установками, світоглядними ідеями, принципами, нормами природничо-наукового пізнання. Зміст і логіка професійної підготовки вчителя природничих дисциплін завжди опосередковувалися характером виробничих відносин, панівним політичним устроєм і ідеологією, станом розвитку наук про



інформаційних технологій. Перший або початковий рівень повинен ознайомлювати студентів із загальними основами, законами фізико-математичних навчальних дисциплін. Другий рівень передбачає поглиблене вивчення окремих вибраних питань та розділів цих курсів, які слугують фундаментальною основою для подальшого вивчення технічних дисциплін на всіх освітньо-кваліфікаційних рівнях. Третій рівень, який можна назвати високим, включає реалізацію пропедевтики технічної підготовки майбутніх учителів технологій, тобто він має у завданнях подвійний формат, а саме: прикладне розв'язування технічних задач і формування первинних основ знань та умінь з техніки та технологій.

Ефективність формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін суттєво зростатиме за таких умов:

- інтеграції змісту окремих розділів загальної фізики та технічних навчальних дисциплін;
- запровадження пропедевтики технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення вищої математики та нових інформаційних технологій;
- включення до змісту фізико-математичних навчальних дисциплін розв'язування конкретних прикладних задач із техніки та виробничих технологій.
- коректування змісту фізико-математичних дисциплін відповідно до змін у Державних стандартах освітньої галузі «Технології» та із врахуванням сучасних досягнень фізико-математичної науки і техніки.

Таким чином, на основі компетентного підходу продемонстровано реалізацію технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

#### Список використаних джерел:

1. Касперський А.В. *Радиоэлектроника в системе формирования физических и технических знаний у средних общеобразовательных и высших педагогических навчальних закладах* : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02 / А.В. Касперський. – К, 2003. – 39 с.
2. Корець М.С. *Взаємозв'язок фундаментальності і професійної спрямованості природничо-математичних навчальних дисциплін у фаховій підготовці вчителів трудового навчання* / М.С. Корець // Молодь і ринок. – 2005. – № 5. – С. 24-29.

А. М. Корець

*Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова*

#### РОЛЬ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ФОРМИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматриваются компетентностные подходы к технической подготовке учителей технологий в процес-

УДК: 378:[37.011.3-051:5]

О. О. Лаврентьева

*Институт педагогической освіти і освіти дорослих НАПН України  
e-mail: lavrentieva\_oo@mail.ru*

#### ПЕДАГОГІЧНА СИСТЕМА РОЗВИТКУ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті розкривається концептуальна ідея побудови педагогічної системи розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін. Методологічну культуру представлено як стрижень ієрархічної системи елементів у структурі професійно-педагогічної культури, а педагогічну систему її розвитку – як взаємозумовлену сукупність організаційно-методичних заходів, що забезпечують результативність цього процесу, а також педагогічних засобів, які підсилюють його ефективність. Розроблена педагогічна система є відкритою складною системою, в якій автором виокремлені підсистеми, що мають самостійне значення й водночас є єдині забезпечують працездатність, узгодженість педагогічної системи в цілому. Такими підсистемами є: формування готовності викладачів до становлення в студентів особливого для сфери освіти стилю мислення; моніторингу стану педагогічної системи й розвитку методологічної діяльності майбутнього вчителя природничих дисциплін.

**Ключові слова:** методологічна підготовка вчителя природничих дисциплін.

**Постановка проблеми.** Професійна підготовка вчителя природничих дисциплін є предметом міждисциплінарного вивчення і дослідження. Сучасний її стан є результатом здобутків попередніх етапів розвитку шкільної освіти, педагогічної науки, методик викладання природничих дисциплін та власне природничих наук, адже зміст їх викла-

се изучения фундаментальных дисциплин с учетом новых образовательно-профессиональных программ. Определены основные предпосылки формирования профессиональных и технических компетенций будущих учителей технологий в процессе изучения физико-математических учебных дисциплин. Проведен анализ изучения физико-математических дисциплин будущими учителями технологии и определены пути оптимизации фундаментальной подготовки учителей образовательной отрасли «Технология» на основе компетентностного подхода. Отобрана структура технической компетентности на основе деятельностного подхода, реализация которого дала возможность выделить систему профессионально важных качеств учителя технологий. Обосновано сущность образовательной среды, в которой формируется техническая компетентность будущих учителей технологий и выдвинуто основные требования к формированию его содержания. Отражены основные условия, при которых происходит эффективное формирование технической компетентности будущих учителей технологий.

**Ключевые слова:** компетентность, учитель технологий, фундаментальные дисциплины, модель, формирование.

О. М. Koretz

*National Pedagogical Drahomanov University*

#### ROLE OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL DISCIPLINES IN THE FORMATION OF TECHNICAL COMPETENCE FUTURE TEACHERS TECHNOLOGY

The article deals with the competency approach to technical training teachers technology in learning fundamental subjects in view of new educational and vocational programs. The basic prerequisites for the formation of professional and technical competence of future teachers of technology in the study of physical and mathematical disciplines. The state study of physical and mathematical sciences future teachers of technology and the ways of optimizing the basic training of teachers of the educational sector «Technology» competency-based approach. Showing the structure of technical competence based activity approach, the implementation of which allow the system to distinguish professionally important qualities a teacher technology. The essence of the educational environment in which emerging technical competence of future teachers of technology and put forward the basic requirements for the formation of its contents. The key terms, for which there are effective formation of technical competence of future teachers of technology.

**Key words:** competence, teacher of technologies, fundamental disciplines, model, formation.

*Отримано: 24.04.2014*

природу, а також педагогіки й дидактики; існуючою практикою навчання природознавству й професійної підготовки вчителя, ступенем активності педагогічної громадськості, окремих персоналій.

**Аналіз останніх досліджень.** На сьогодні можна констатувати складену концепцію і цілісну систему професійної підготовки вчителів природничих дисциплін, у якій виокремилися і традиції світоглядно-методологічної підготовки, зорієнтованої на формування фахівця, здатного реалізувати принцип усебічного розвитку особистості на конкретно-історичному етапі суспільного прогресу (П. Атаманчук, О. Безносок, О. Бугрій, М. Верзилін, С. Кобернік, В. Корнєєв, Н. Лукашова, Л. Лук'янова, В. Майборода, П. Масляк, І. Мороз, М. Скиба, В. Оніпко, О. Плахотнік, В. Шарко, І. Шоробура). Саме методологічна складова вважається системоутворювальним чинником професійної підготовки, оскільки забезпечує систематизацію предметних та методичних знань, слугує вектором особистісного та професійного розвитку майбутнього вчителя (І. Аносов, О. Бережнова, В. Буряк, С. Гончаренко, В. Краєвський, Н. Крилова, В. Кушнір, О. Ходусов та інші).

Методологічна підготовка перебуває у взаємозв'язку із загальнонауковою й світоглядною підготовкою та спрямовується на формування в майбутнього вчителя широкого наукового кругозору, наукових інтересів, готовності до їх практичного творчого застосування, оволодіння основами системного аналізу, методологією науки, формування культури мислення, наукової комунікації й загального вміння вести наукові дискусії [2]. Її метою, по суті, є формування і розвиток методологічної культури майбутнього вчителя.

Проведене нами дослідження цієї проблеми з-поміж студентів природничого, географічного й фізико-математичного факультетів ДВНЗ «Криворізький національний університет», учителів природничих дисциплін м. Кривого Рогу відобразило наступне: більшість респондентів не мають чітких уявлень щодо доцільного змісту і структури професійної підготовки та в цілому не задоволені тими можливостями, що відкриває для них здобута освіта. Констатовано також дисфункції методологічної культури (світоглядної, пізнавальної, прогностичної, семіотичної, критико-рефлексивної, креативної та функції професійного саморозвитку вчителя) в реальній педагогічній практиці, причому в усіх сферах її прояву (навчальній, методичній, управлінській, діагностичній), що значно знижує адаптаційні механізми методологічної культури вчителя і в такий спосіб поглиблює проблему його професійного творчого розвитку, шляхів самоактуалізації і самореалізації в професії. Виявлене характерне протиріччя між потребою педагогічних колективів працювати по-новому й недостатністю необхідної для цього професійної і методологічної культури.

**Метою статті** є розкриття системи педагогічної роботи з розвитку методологічної культури майбутніх учителів у процесі професійної підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Методологічну культуру вчителя представляємо як стрижень ієрархічної системи елементів у структурі професійно-педагогічної культури; таке особистісне утворення, яке:

- обумовлює ступінь глибини й обґрунтованості володіння педагогом знаннями основ методології педагогічної й психологічної науки, уміннями застосовувати ці знання творчо, з високою ефективністю при організації навчально-виховного процесу (Ю. Кушнер [3]);

- узагальнює та концентрує сучасні вимоги до педагога як до представника сфери відтворення людщини культури (О. Бойко [1]);

- є унікальною і єдиною формою професійної самодетермінації й самоактуалізації, а також одночасно універсальною формою професійного самовідтворення й творчості вчителя, свободи його самореалізації (О. Ходусов [6]);

- забезпечує духовно-практичне освоєння вчителем педагогічної діяльності, працездатність соціально-психологічних механізмів, на основі яких виникають процеси світорозуміння й світосприйняття педагогічних явищ;

- детермінує педагогічну діяльність, зумовлює її певний якісний рівень і характеризує ступінь розвитку самого педагога, ґрунтуючись на певному рівні світоглядної культури;

- сприяє становленню наукової картини педагогічної дійсності, природничо-наукової і гуманітарної культури вчителя, що в своїй єдності детермінують діяльність педагога, слугують опорою у виборі професійно важливих рішень, обумовлюють стиль професійної педагогічної діяльності.

Логіку розвитку методологічної культури студентів було визначено на основі таксономії цілей; усвідомлення необхідності навчання студентів методології дослідницької та інноваційної діяльності й методологічної рефлексії в процесі побудови в них образу професійно-педагогічної діяльності та її методичного, дидактичного й виховного аспектів. Побудована в результаті концептуальна ідея виходить з розуміння розвитку методологічної культури як процесу необоротних якісних і кількісних змін, спричинених внутрішніми факторами, що розгортаються в часі, за змістом, обсягом та спрямуванням і зумовлюють поступальний рух, еволюцію, генезу створення й становлення компонентів методологічної культури, їх нарощування, інтеграції, виокремлення системоутворювального чинника, визначення місця в метасистемі професійно-педагогічної культури майбутнього фахівця.

Педагогічну систему розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін розуміємо як взаємозумовлену сукупність організаційно-методичних заходів, що забезпечують результативність цього процесу, а також педагогічних засобів, що підсилюють його ефективність.

В основі розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін вбачаємо низку закономірностей, що розкривають об'єктивно існуючі, повторювані, стійкі, істотні зв'язки між компонентами методологічної культури, основними внутрішніми протиріччями їх розвитку та окремими сторонами професійної підготовки, об'єктивними й суб'єктивними факторами впливу. Шляхом осмислення існуючих закономірностей було виокремлено загальнопедагогічні принципи, які детермінують процес професійної підготовки у вищій педагогічній школі й безпосередньо пов'язані із закономірностями формування професійно-педагогічної культури студентів у цілому. До них належать: принципи гуманізації й гуманітаризації, професійної спрямованості, науковості й фундаменталізації, наступності, індивідуалізації й диференціації, культурної детермінації, фасилітації, інтеграції освіти, науки і педагогічної практики тощо. А також групу специфічних принципів, що відображають специфіку розвитку методологічної культури, причому в майбутніх учителів природничих дисциплін, а саме: раціогуманізму, логізації, проблемно-методологічного структурування, формування методологічної діяльності, культуровідповідності, активізації методологічної рефлексії, циклічності, саморозвитку.

Визначено методологічні підходи до формування і розвитку досліджуваного феномену. На рівні загальнонаукової методології ними є: культурологічний, гуманістичний, компетентнісний, ціннісно-орієнтаційний, системний, синергетичний, ресурсний підходи; на технологічному їй рівні: когнітивний, особистісно-діяльнісний, проблемний, задачний, діалогічний, імітаційно-ігровий, міждисциплінарний, контекстний підходи.

У побудові педагогічної системи виходимо з принципової можливості формування і розвитку методологічної культури в процесі професійної підготовки майбутнього вчителя природничих дисциплін. Змістовою основою цього процесу є: 1) базова підготовка – дисципліни навчального плану й самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів із їх засвоєння; 2) практично й дослідницько-орієнтована – практична й науково-дослідницька підготовка; 3) спеціальна – спецкурси й спецсемінари інтегрованого змісту, що повинні носити узагальнюючий характер. Попри відмінностях у названих складових щодо ступеня безпосереднього впливу на формування і розвиток методологічної культури студентів, кожна з них носить свій вклад, проте за умов побудови їй змісту з них відповідно вище названих принципів.

Зазначимо, що сьогодні, попри існуючого розмаїття, можна говорити про існування двох провідних парадигм в

організації професійної підготовки фахівця: формувальної (традиційної) і розвивальної (особистісно-орієнтованої), кожній з яких властивий свій специфічний набір концептуальних ідей. У розвивальній парадигмі студент з об'єкта педагогічного впливу перетворюється на суб'єкта пізнавальної діяльності і ставиться в положення дослідника. При цьому розвивальне навчання як таке засноване на формуванні механізмів мислення, а не на експлуатації пам'яті. Розроблені розумові механізми дозволяють студенту далі саморозвиватися, самостворюватися й саморегулюватися. В основу розвивального навчання покладено ідею щодо провідної ролі теоретичних знань над емпіричними, а процес навчання будується на пріоритеті дедуктивного способу пізнання, на русі думки від загального до часткового, на змістових узагальненнях провідних ідей (Л. Харченко [5]).

Разом із тим, пануючий у практиці професійної підготовки вчителя технократизм хоча і дозволяє оволодіти найбільш відомими і ефективними освітніми технологіями, проте, найчастіше призводить до становлення у майбутніх педагогів технократичного стилю мислення, а звідси й дисфункція як методологічної культури, так і професійно-педагогічної культури загалом у значній кількості вчителів. Доцільним в розроблювальній педагогічній системі є, таким чином, виокремлення засобів «традиційної», інноваційної професійної підготовки, що існують сьогодні в передовому педагогічному досвіді та можуть бути використані для реалізації цілей дослідження, а також додаткові експериментальні засоби, що мають бути задля цього введені. Підставою для такого розподілу є домінуючий тип професійної підготовки – формуючий, розвивальний чи творчо-розвивальний.

Засобами розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін є: педагогічні технології, методи й форми. А саме:

✓ Методи навчально-пізнавальної діяльності: когнітивні (емпатії, смислового, символічного й образного бачення, евристичних запитань, метод порівняння, евристичного спостереження, метод фактів, метод дослідження, метод конструювання понять, конструювання правил, метод гіпотез, метод прогнозування, метод помилок, метод конструювання теорій); креативні (метод вигадування, образної картини, метод «Якби...»), метод гіперболізації, «мозковий штурм», метод аглюїнації, синектики, інверсії, морфологічної скриньки); оргдіяльнісні методи (цілепокладання, планування, створення освітніх програм, методи нормотворчості, самоорганізації навчання, взаємонавчання, рецензії, самооцінки, контроль, рефлексія) (А. Хуторської [7]); експериментальні, статистичні методи, методи польових досліджень, методи контролю.

✓ Методи активізації навчально-пізнавальної діяльності: проблемні, пошукові, евристичні, ігрові (ділові, рольові, управлінські ігри), діалогічні, інтерактивні (превентивні, імітаційні, неімітаційні), метод проектів, ігрове проектування, кейс-метод, відео-метод.

✓ Методи організації науково-дослідницької діяльності студентів: реферат, доповідь, курсова робота, кваліфікаційна робота, наукові гуртки, наукові конференції, творчі конкурси; публікації, наукові проблемні групи.

✓ Методи організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності: інструктаж, конспектування, реферування, самостійного пошуку професійно-педагогічної інформації, самостійного дослідження виучуваного явища, рефлексивного аналізу здійсненої навчально-пізнавальної діяльності, самостійного узагальнення результатів, прогнозування, методи самоконтролю (Малихін).

✓ Методи аналізу й конструювання професійно-педагогічної діяльності: педагогічні задачі, моделювання педагогічних ситуацій, аналіз передового педагогічного досвіду, метод протоколів, баскет-метод, спостереження, класифікація, формулювання висновків; метафора, інтерпретація даних; формулювання гіпотез; планування й проведення досліджень; оцінювання результатів; узагальнення результатів.

✓ Методи формування методологічної культури: методи схематичного моделювання (мислесхеми, схематизації, структурні схеми, структурно-логічні схеми, Інтелект-карт, кластери, асоціативні кущі, схеми-опори, опорні конспекти,

хронокарти, мережеві графіки, діаграми), методи підведення під поняття, категоризації, схемотехніки, організаційно-діяльнісні ігри, методологічний семінар (навчальний, навчально-експертний, експертний).

✓ Методи активізації методологічної рефлексії: індивідуальний філософський, культурологічний індивідуально-психологічний і педагогічний професійний аналіз, схематизація, педагогічна діагностика, навчальний діалог, метод критичного насичення інформації, проблемно-позиційного навчання.

✓ Форми професійної підготовки майбутнього вчителя: лекції (проблемні, пошукові, зі зворотним зв'язком, лекції-діалог, лекція-візуалізація тощо); семінари (настановні, проблемні, практикуми, «усний журнал»); практичні і лабораторні заняття (майстер-класи, творчі зустрічі, психологічний тренінг); навчальні екскурсії; консультації, колоквіуми, клуби; навчальні й педагогічні практики; самостійна робота.

✓ Технології: проектні, розвитку критичного мислення, інтерактивні (кооперативного навчання, колективно-групового навчання, ситуативного навчання, опрацювання дискусійних питань), case-study, ІКТ («Пошук інформації», «Контент-аналіз освітніх ресурсів», «Організація діалогу», «Робота з тематичними й web-квестами», «Мультипроектівання» [4]), моніторинг.

✓ Засоби: навчальні книги, методичні рекомендації, методичні вказівки, інструкції, приписи (алгоритмічні, евристичні), система навчально-пізнавальних задач, Інтернет-ресурси.

Таким чином, формування й розвиток методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін вимагає розширення соціального контексту діючих на нього педагогічних впливів у процесі професійної підготовки.

Для пошуку педагогічних умов розвитку методологічної культури вчителя принциповим виступає розуміння сучасної тенденції до зближення та інтеграції змісту й засобів роботи методистів, педагогів-дослідників і педагогів-практиків у сфері освіти.

До однієї з найбільш важливих педагогічних умов відносимо готовність викладачів до становлення в студентів специфічного для сфери освіти стилю мислення, оскільки саме від цього залежить рівень педагогічного управління процесом розвитку методологічної культури майбутніх учителів. Цей особливий стан розглядається нами як інтегративна якість, що зумовлює формування в студентів методологічної діяльності в аспекті вирішення професійно-педагогічних проблем. У розкритті змісту такого роду готовності необхідно врахувати специфіку методологічної діяльності та її якості особистості викладача, що забезпечують її успішність.

Оскільки формування і розвиток методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін можливі лише шляхом аналізу досвіду застосування методологічного знання в процесі власної дослідницької діяльності, під час засвоєння наукової картини світу й формування педагогічної дійсності, культурного аналізу і синтезу освітніх і природничо-наукових цінностей, наступною важливою педагогічною умовою вважаємо посилення наскрізної загальної та спеціальної методологічної підготовки.

Структурну побудову методологізації завершує методологічна рефлексія, яка об'єднує в собі теоретичну рефлексію і рефлексію власної практики вчителя. Відтак, досить важливою педагогічною умовою розвитку методологічної культури вчителя варто вважати використання механізмів методологічної рефлексії у сприйнятті, розумінні, проектуванні та конструюванні майбутніми вчителями педагогічної реальності. Активізація методологічної рефлексії в майбутнього вчителя передбачає його вихід на рефлексивну позицію стосовно отриманих науково-педагогічних і спеціально предметних знань і пропонованого педагогічного досвіду.

Говорячи про планованість і наукову обґрунтованість у застосуванні засобів розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін у процесі тривалої й багатопланової професійної підготовки, неможливо обійти нагальність створення такої педагогічної умови, як педагогічний моніторинг стану педагогічної системи розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих

дисциплін. Як результат, моніторинг, спираючись на системний аналіз й відновлені причинно-наслідкові зв'язки, повинен з'ясувати сутність й зміст досліджуваного процесу, допомогти переосмислити засоби й технології організації професійної підготовки, запропонувати нові оригінальні підходи.

Здійснене моделювання педагогічної системи розвитку методологічної культури майбутніх учителів природничих дисциплін на підставі досліджень системно-функціональних зв'язків між компонентами професійної підготовки, закономірностей її організації та перебігу, динаміки розгортання її змісту, з огляду на особливості суб'єктивних властивостей студентів, зрушень у системі їх провідних професійних мотивів, внутрішніх потреб, переконань, рівнів наукового світогляду, стилю мислення з урахуванням вимог і специфіки педагогічної професії, надало змогу з'ясувати взаємозв'язки системи з іншими педагогічними системами в професійній підготовці.

З'ясовано, що педагогічна система розвитку методологічної культури майбутнього вчителя природничих дисциплін є відкритою системою, яка перебуває у взаємозв'язку із іншими підсистемами і є складовою системи професійної підготовки майбутнього вчителя. У свою чергу в досліджуваній системі можуть бути виокремлені й інші підсистеми, такі, що мають самостійне значення й водночас в єдності забезпечують працездатність, узгодженість педагогічної системи в цілому. Такими підсистемами є: формування готовності викладачів до становлення в студентів особливого для сфери освіти стилю мислення; моніторингу стану педагогічної системи й розвитку методологічної діяльності майбутнього вчителя природничих дисциплін.

**Висновки.** Формування і розвиток методологічної культури визначається узгодженням, системним характером загальнокультурної, загальнонаукової, фундаментальної, психолого-педагогічної, практичної й методологічної складових підготовки майбутніх учителів, у ході засвоєння курсів, що мають «домінантну» методологічну спрямованість та «наскрізних» компонентів педагогічної освіти – самостійної навчально-пізнавальної діяльності, науково-дослідницької діяльності, навчальній та педагогічній практик, кваліфікаційних досліджень. Цей процес повинен здійснюватися в системі і перебувати в органічній єдності та інтегрально характеризувати цілі, зміст, етапи та рівні професійної підготовки майбутніх учителів, пріоритетні напрями педагогіки вищої школи та галузевої науки.

#### Список використаних джерел:

1. Бойко Е.Ф. Совершенствование методологической культуры учителя в системе повышения квалификации : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Бойко Елена Фёдоровна. – Новокузнецк, 2003. – 159 с.
2. Крылова Н.Б. Формирование культуры будущего специалиста : метод. пособие / Ната Борисовна Крылова. – М. : Высш. шк., 1990. – 142 с.
3. Кушнер Ю.З. Методология и методы педагогического исследования : учебно-методическое пособие / Ю.З. Кушнер. – Могилев : МГУ им. А.А. Кулешова, 2001. – 66 с.
4. Маврин С.А. Образовательные ресурсы сети Интернет по педагогике : методическая разработка / С.А. Маврин. – Самара : Изд-во СГПУ, 2005. – 39 с.
5. Харченко Л.Н. Теория и практика биологического образования в современном педагогическом вузе : дис. ... д-ра пед.

наук : 13.00.08 / Харченко Леонид Николаевич. – Ставрополь, 2002. – 399 с.

6. Ходусов А.Н. Формирование методологической культуры учителя : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Ходусов Александр Николаевич. – М., 1997. – 430 с.
7. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения : монография / А.В. Хуторской. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

А. А. Лаврентьева

*Институт педагогического образования и образования взрослых НАПН Украины*

#### ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАЗВИТИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ДИСЦИПЛИН В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

В статье раскрывается концептуальная идея построения педагогической системы развития методологической культуры будущего учителя естественнонаучных дисциплин. Методологическая культура представлена как стержень иерархической системы элементов в структуре профессионально-педагогической культуры, а педагогическую систему ее развития – как взаимообусловленная совокупность организационно-методических мероприятий, обеспечивающих результативность этого процесса, а также педагогических средств, усиливающих его эффективность. Разработанная педагогическая система является открытой сложной системой, в ней автором выделены подсистемы, которые имеют самостоятельное значение и вместе с тем в единстве обеспечивают эффективность, согласованность педагогической системы в целом. Такими подсистемами являются: формирование готовности преподавателей к становлению у студентов особого для сферы образования стиля мышления; мониторинга состояния педагогической системы и развития методологической деятельности будущего учителя естественнонаучных дисциплин.

**Ключевые слова:** методологическая подготовка учителя естественнонаучных дисциплин.

О. О. Lavrentieva

*Institute of Pedagogic Education and Adult Education of the National Academy of Pedagogic Sciences of Ukraine*

#### THE PEDAGOGICAL SYSTEM OF DEVELOPMENT FUTURE SCIENCES TEACHERS' METHODOLOGICAL CULTURE OF THEIR PROFESSIONAL TRAINING

In article the conceptual idea of construction of the pedagogical system opens up. A methodological culture is presented as a bar of the hierarchical system of elements in the structure of professionally-and-pedagogical culture, and pedagogical system of its development – as mutually conditioned totality of organizationally-methodical events that provide effectiveness of this process, and also pedagogical facilities that strengthen its efficiency. The worked out pedagogical system difficult opens system, in that by an author the distinguished subsystems that have an independent value and at the same time in unity provide a capacity, co-ordination of the pedagogical system on the whole. Such subsystems are: forming of readiness of teachers to becoming for the students of the special for the sphere of education style of thinking; to monitoring of the state of the pedagogical system and development of methodological activity future Sciences teacher.

**Key words:** future Sciences teacher methodological professional training process.

*Отримано: 17.04.2014*

## РАДІОАКТИВНІСТЬ, ДОЗИ ОПРОМІНЕННЯ, РАДІАЦІЙНИЙ РИЗИК

У статті висвітлюється природна та штучна радіоактивність, одиниці їх вимірювання. Розкриваються такі поняття як радіоактивний розпад, стала розпаду, період напіврозпаду, дефект маси. Крім того розглядаються ряди природного радіоактивного розпаду елементів з наочним показом одного із них. Наведені одиниці вимірювання активності в твердому, рідкому, газоподібному середовищі та на поверхні різних предметів. Дана характеристика основним дозиметричним величинам вимірювання за допомогою яких оцінюється дія радіації на навколишнє природне середовище та людину з зазначенням одиниць їх вимірювання у різних середовищах. Описано такі поняття як коефіцієнт якості, коефіцієнт радіаційного ризику з приведенням їх кількісних показників.

Зазначено найбільш небезпечний шлях проникнення радіоактивних речовин до організму людини. Розглянуті засоби захисту органів дихання та послідовність виготовлення найпростіших із них.

**Ключові слова:** радіоактивність, радіоактивний розпад, стала розпаду, період напіврозпаду, дози опромінення.

**Постановка задачі.** У світлі останніх подій (анексія Криму, збройні конфлікти на сході і півдні нашої країни) особлива увага приділяється зброї масового ураження (ЗМУ), високоточній зброї (крилаті ракети) та іншим видам зброї, застосування якої, по важливих адміністративних центрах, об'єктах господарчої діяльності, атомної енергетики та іншим об'єктах, може призвести до створення складної радіаційної обстановки, яка, в свою чергу, може негативно вплинути не тільки на боєздатність військових формувань, формувань цивільного захисту, а й на цивільне населення в цілому, яке опиниться у зоні можливого ураження.

Слід зазначити, що розуміння освітянами, зокрема студентами, таких понять, як радіоактивність, доза опромінення, радіаційний ризик є невід'ємною складовою розуміння сучасного вчителя в контексті його знань та умінь щодо захисту себе та оточуючих.

**Викладення основного матеріалу.** Радіоактивний розпад – це внутрішньоядерне перетворення, що призводить до зміни числа протонів у ядрі. Він полягає у мимовільному перетворенні нестабільних ядер атомів у більш стабільні, супроводжується виділенням внутрішньоядерної енергії, радіоактивним випромінюванням, тобто випусканням у навколишнє середовище альфа, бета і гамма променів.

Характерною властивістю природної радіоактивності є інтенсивність, з якою відбувається розпад ядра [1-5].

Швидкість, з якою розпадаються радіоактивні елементи [2; 4; 5], досить різна. Вона характеризується так званою *сталю розпаду* – кількісна характеристика швидкості розпаду радіоактивних елементів, що показує, яка частина від загального числа атомів розпадається за 1 секунду. Чим більша стала розпаду, тим швидше розпадається елемент. Швидкість радіоактивного розпаду не залишається постійною під час розпаду. Дослідження даного процесу показали, що *кількість атомів радіоактивного елемента, які розпадаються в кожний момент часу пропорційна кількості атомів, яка є в наявності*. Можна сказати: завжди розпадається одна і та ж сама частка атомів, яка є в наявності. Звідси зрозуміло, якщо на протязі деякого часу розпалась половина наявного радіоактивного елемента, то в наступний, еквівалентний проміжок часу розпадеться половина залишку, тобто вдвоє менше, ніж в попередній і т.д.

Спостерігаючи, наприклад, за зміною кількості радону [2], встановили таку її залежність від часу: через 3,82 доби залишається половина початкової кількості, ще через 3,82 доби 1/4, потім 1/8 і т.д. Швидкість розпаду радону показана на (рис. 1), де на вісі абсцис відкладений час, а на вісі ординат – кількість радону.

Проміжок часу, на протязі якого розпадається половина початкової кількості радіоактивного елемента, називається *періодом напіврозпаду* [2, 4]. Дана величина характеризує тривалість життя елемента. Для різних радіоактивних елементів вона різна і коливається у широких межах. Наприклад, для вісмуту-214 період напіврозпаду 19,7 хвилин, а для радію-226 складає приблизно 1600 років.

Під час кожного такого розпаду завдяки *дефекту маси* виділяється велика кількість енергії. Звідси виходить залежність: чим менший період напіврозпаду радіоактивного елемента, тим він є більш *активним та небезпечним*, як для навколишнього середовища, так і для організму людини.

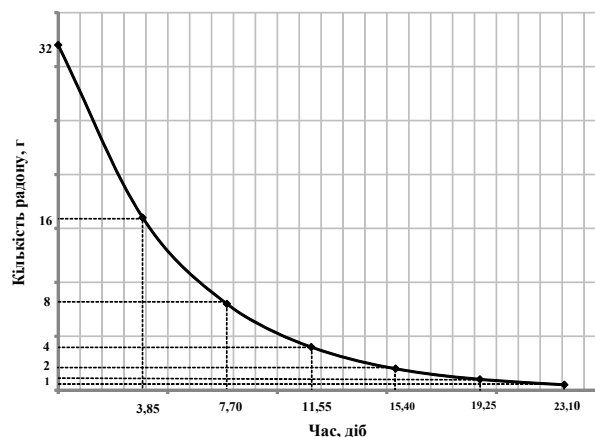


Рис. 1. Швидкість розпаду радону

Більшість нуклідів нестабільні, вони постійно перетворюються в інші нукліди. Наприклад, ядро атома урану-238 складається з 92 протонів і 146 нейтронів, які ледь утримуються разом силами притягання (ядерними силами), час від часу випускає компакту групу із чотирьох частинок: двох протонів і двох нейтронів ( $\alpha$ -частинка). Уран-238 таким чином перетворюється в торій-234, в ядрі якого 90 протонів і 144 нейтрони. Однак, торій-234 також нестабільний. Його перетворення здійснюється не так як в попередньому випадку: один із його нейтронів перетворюється в протон, і торій-234 перетворюється в протактиній-234, в ядрі якого знаходиться 91 протон і 143 нейтрони. Нуклони, перетворюючись один в інший, одночасно «породжують» електрон або позитрон, у поєднанні з антинейтрино або нейтрино які вилітають назовні із ядра:

Нейтрон  $\rightarrow$  протон + електрон + антинейтрино

Протон  $\rightarrow$  нейтрон + позитрон + нейтрино

У подальшому протактиній за 1,17 хвилини перетворюється в уран-234. Згодом настають інші перетворення, що супроводжуються також випромінюваннями, і весь цей ряд закінчується стабільним нуклідом свинцю (рис. 2).

Підрахувавши періоди напіврозпаду усіх радіоактивних елементів, приведенного вище ряду, неважко підрахувати скільки часу потрібно для перетворення певної кількості урану у свинець. За часткою в уранових рудах свинцю можна визначити вік нашої планети.

Крім зазначеного вище ряду природного радіоактивного розпаду елементів існує ще два ряди, один з яких починається з торію (ат. маса 232), інший – з ізотопу урану (ат. маса 235). Усі три ряди отримали відповідні назви рядів розпаду урану, торію і актинію: перший і другий – за початковим членом ряду, а третій – за назвою елементу, який знаходиться у ряду актинію. Кінцевим елементом перетворень в усіх трьох рядах є стабільний свинець.

Увесь процес самовільного розпаду нестабільного нукліда називається радіоактивним розпадом, а сам такий нуклід – *радіонуклідом*.

Радіоактивність, яка існує в природних умовах ізотопів, називається *природною*, а радіоактивність ізотопів отримана штучно, шляхом різних ядерних реакцій – *штучною*.

Вид випромінювання	Нуклід	Період напіррозпаду
$\alpha$	Уран - 238	4,47 млрд років
$\beta$	Торій - 234	24,1 доби
$\beta$	Протактиній - 234	1,7 хвилини
$\alpha$	Уран - 234	245 000 років
$\alpha$	Торій - 230	8 000 років
$\alpha$	Радій - 226	1 600 років
$\alpha$	Радон - 222	3,823 доби
$\alpha$	Полоній - 218	3,05 хвилини
$\alpha$	Свинець - 214	26,8 хвилини
$\beta$	Вісмут - 214	19,7 хвилини
$\beta$	Полоній - 214	0,000164 секунди
$\alpha$	Свинець - 210	22,3 роки
$\beta$	Вісмут - 210	5,01 доби
$\beta$	Полоній - 210	138,4 доби
$\alpha$	Свинець - 206	Стабільний

Рис. 2. Радіоактивний ряд розпаду ядер

Кількість радіоактивної речовини свідчить про її активність, тобто про кількість атомів, що розпадаються за 1 с.

За одиницю активності нукліда в радіоактивному джерелі використовують: несистемну одиницю – Кюрі (Ки), 1 Ки – це така кількість радіоактивної речовини, в якій відбувається 37 млрд. розпадів за секунду. В системі СІ одиницею активності прийнято – Беккерель (Бк), 1 Бк – це така кількість радіоактивної речовини, в якій проходить 1 розпад за 1 секунду. Співвідношення несистемної одиниці з одиницею СІ: 1 Ки =  $3,7 \cdot 10^{10}$  Бк.

За одиницю радіоактивності твердої речовини – *питому масову активність* – прийнята несистемна одиниця Кюрі на кілограм (Ки/кг), а в системі СІ – Беккерель на кілограм (Бк/кг).

За одиницю радіоактивності рідкого і газоподібного середовища – *питому об'ємну активність* – прийнята несистемна одиниця Кюрі на літр (Ки/л), а в системі СІ – Беккерель на літр (Бк/л).

За одиницю радіоактивності площі – *питому забрудненість площі* – Кюрі на квадратний кілометр (Ки/км<sup>2</sup>), а в системі СІ – Беккерель на квадратний кілометр (Бк/км<sup>2</sup>).

Різні радіоактивні ізотопи мають різну активність. Так, наприклад, активність в 1 Ки мають ізотопи з масами: радію-226 – 1 грам; урану-235 – 570 грам, плутонію-239  $\approx$  16 грам, кобальту-60  $\approx$  0,001 грама.

Природний радіоактивний розпад відбувається поступово, тому кількість атомної енергії, що виділяється за одиницю часу, відносно мала.

Основними дозиметричними величинами, за допомогою яких оцінюється дія радіації на навколишнє природне середовище та людину є *експозиційна, поглинута та еквівалентна дози опромінювання*.

**Рентген** – це така доза гамма-випромінювання, яка створює в 1 см<sup>3</sup> сухого повітря за нормальних умов (температура 0°C і тиск 760 мм рт. ст.)  $2,083 \cdot 10^9$  пар іонів. Дозі 1 Р відповідає поглинання в 1 г повітря 88 ерг енергії ( $8,8 \cdot 10^{-3}$  Дж/кг), або 1 г біологічної тканини – 93 ерг ( $9,3 \cdot 10^{-3}$  Дж/кг). На практиці використовують значно менші одиниці вимірювання: мілірентген (1 мР =  $10^{-3}$  Р; 1 мкР =  $10^{-6}$  Р). В системі СІ вимірюють в Кл/кг це така доза, яка створює в 1 кг сухого повітря іони, що несуть заряд 1 Кулон кожного знаку.

**Поглинута доза** – це кількість енергії будь-якого випромінювання ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $p$ ,  $n$ ) поглинутою одиницею маси речовини.

Вимірюється несистемною одиницею СІ – рад (rad – radiation absorbet dose), 1 рад – це доза будь-якого виду випромінювання, за якої одним грамом маси речовини поглинається енергія у 100 ерг (1 рад = 100 ерг/г), в системі СІ одиницею Грей (Гр), 1 Грей – це така одиниця поглинутої

дозы, при якій 1 кг опроміненої речовини поглинає енергію 1 джоуль (Дж), 1 Гр = 1 Дж/кг.

**Еквівалентна доза** – поглинута доза, помножена на коефіцієнт якості, який відображає здатність визначеного виду опромінення ушкоджувати тканини організму.

**Експозиційна доза** визначається тільки для повітря при гамма-рентгенівському випромінюванні. Вимірюють несистемною одиницею – рентген (Р).

Для біологічної тканини визначає ступінь важкості променевого ураження. Одиниця вимірювання еквівалентної дози в системі СІ називається зіверт (Зв), позасистемна одиниця – бер (біологічний еквівалент рентгена), 1 бер – це енергія будь-якого виду випромінювання, поглинута одним грамом біологічної тканини, яка створює такий же біологічний ефект, як і доза рентгенівського або гамма-випромінювання в 1 рад. Співвідношення цих одиниць таке: 1 Зв = 100 бер або 1 бер = 0,01 Зв.

Еквівалентна доза обчислюється за формулою:

$$D_{\text{екв}} = D_{\text{погл}} \cdot K_{\text{як}},$$

де  $D_{\text{екв}}$  – еквівалентна доза випромінювання;  $D_{\text{погл}}$  – поглинута доза ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $p$ ,  $n$ ) випромінювань;  $K_{\text{як}}$  – коефіцієнт якості для ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $p$ ,  $n$ ) випромінювань.

**Коефіцієнт якості випромінювання ( $K_{\text{як}}$ )** – відношення поглинутої дози рентгенівського випромінювання до поглинутої дози будь-якого іншого типу випромінювання ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $p$ ,  $n$ ), що викликає такий же самий біологічний ефект:

$$K_{\text{як}} = \frac{D_{\text{рентген}}}{D_{\text{погл}}},$$

де  $D_{\text{рентген}}$  – поглинута доза рентгенівського випромінювання.

Коефіцієнт якості для різних типів випромінювань дорівнює:

- для гамма і бета-випромінювання – одиниці;
- для протонів і нейтронів – десяти;
- для альфа-випромінювання – двадцяти.

**Ефективна еквівалентна доза** – еквівалентна доза помножена на коефіцієнт радіаційного ризику ( $K_{\text{пр}}$ ), який враховує різну чутливість різних тканин організму до опромінення. Вимірюється системною одиницею СІ – зіверт (Зв), або несистемною – бер.

За визначенням:

$$D_{\text{ефф.екв.}} = D_{\text{екв}} \cdot K_{\text{пр}},$$

де  $D_{\text{ефф.екв.}}$  – ефективна еквівалентна доза випромінювання;  $K_{\text{пр}}$  – коефіцієнт радіаційного ризику.

Оскільки різні тканини людського організму по-різному сприймають радіоактивне випромінювання, тобто мають стійкість до його впливу, то й радіоактивне випромінювання, в свою чергу, також має неоднаковий вплив на різні частини людського тіла і характеризується коефіцієнтом радіаційного ризику, який необхідно враховувати.

**Коефіцієнт радіаційного ризику для різних тканин людського організму:**

- червоний кістковий мозок – 0,12;
- кісткова тканина – 0,03;
- щитовидна залоза – 0,03;
- молочна залоза – 0,15;
- легені – 0,12;
- яєчники і сім'яники – 0,25;
- інші тканини – 0,3.

Одним із найбільш небезпечних шляхів проникнення в організм людини радіоактивних речовин є шлях через органи дихання. Це зумовлено багатьма чинниками, зокрема іонізаційною та проникною здатністю деяких видів випромінювання. Наприклад, альфа-частинки, які мають велику іонізаційну здатність іонізувати атоми біологічної тканини (коефіцієнт якості дорівнює 20), проникаючи безпосередньо через органи дихання до організму людини можуть викликати незворотні патологічні зміни у фізіологічний діяль-

ності клітин та призводити до виникнення променевої хвороби різного ступеню. Проте альфа-частинки при великій іонізаційній здатності мають малу проникаючу здатність і затримуються навіть звичайним листком паперу. Тому і зрозуміло, що є дуже важливим завданням, насамперед, захистити органи дихання від небезпечних речовин, які знаходяться у повітрі.

До засобів захисту органів дихання відносяться: ватно-марлева пов'язка, респіратор, протигази.

З усіх перерахованих засобів захисту органів дихання найбільш актуальною є ватно-марлева пов'язка. Це зумовлено насамперед простотою її виготовлення із підручних матеріалів.

Ватно-марлева пов'язка виготовляється із шматка марлі розміром 100х50 см і вати розмірами 30х20 см та товщиною 1-2 см. У зігнуто з двох довгих сторін марлю кладуть вату. Вільні кінці марлі розрізають з обох сторін на 30-35 см для зав'язування (рис. 3).

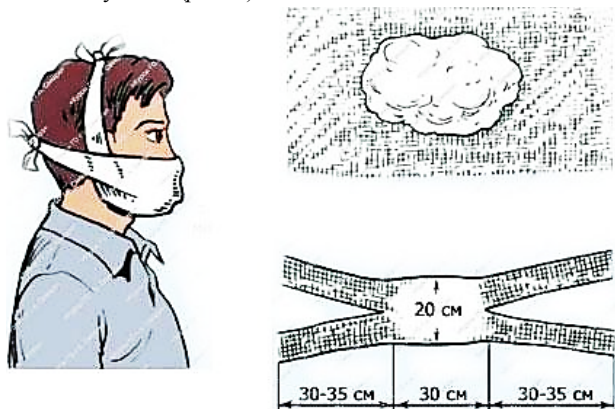


Рис. 3. Ватно-марлева пов'язка та спосіб одягання

Пов'язку накладають так, щоб вона закривала рот і ніс; верхні кінці зав'язують на затылку, а нижні на тімені. Не ущільнені місця, які утворилися між пов'язкою, ніздрями і щоками, необхідно закласти ватою. Для захисту очей необхідно використовувати захисні окуляри.

**Висновок.** Отже, викладений вище матеріал формує базові знання про радіоактивність, одиниці її вимірювання у різних середовищах, розкриває такі поняття як доза опромінення (експозиційна, поглинута, еквівалентна та ефективно еквівалентна), одиниці їх вимірювань. Приведені засоби захисту органів дихання та послідовність виготовлення найпростіших із них. Усе зазначене є корисним як для розширення теоретичних знань, так і для формування практичних умінь з питань виготовлення підручних засобів захисту.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона / В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширишев, Н.И. Екимов. – М., 1986. – 207 с.

2. Глинка Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: Госхимиздат, 1956. – 730 с.
3. Егоров П.Т. Гражданская оборона / П.Т. Егоров, И.А. Шляхов, Н.И. Алабин. – М.: Высшая школа, 1977. – 303 с.
4. Мельник О.В. Цивільний захист: навчальний посібник / О.В. Мельник. – Бровари: ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. – С. 158-165.
5. Радиация. Дозы, эффекты, риск: пер. с англ. Ю.А. Банникова. – М.: Мир, 1988. – 79 с.: ил.

А. В. Мельник

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины

#### РАДИОАКТИВНОСТЬ, ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ, РАДИАЦИОННЫЙ РИСК

В статье рассматривается естественная и искусственная радиоактивность, единицы их измерения. Раскрываются такие понятия как радиоактивный распад, постоянная распада, период полураспада, дефект массы. Кроме того рассматриваются ряды естественного радиоактивного распада элементов с наочным приведением одного из них. Показаны единицы измерения активности в твердом, жидком, газообразном веществе и на поверхности различных предметов. Дана характеристика основным дозиметрическим величинам измерения с помощью которых оценивается действие радиации на окружающую среду и человека с указанием единиц их измерения в различных средах. Описаны такие понятия как коэффициент качества, коэффициент радиационного риска с приведением их количественных показателей.

Указан наиболее опасный путь проникновения радиоактивных веществ в организм человека. Рассмотрены средства защиты органов дыхания и последовательность изготовления простейших из них.

**Ключевые слова:** радиоактивность, радиоактивный распад, постоянная распада, период полураспада, дозы облучения.

O. V. Melnik

Pavlo Tychyina Uman State Pedagogical University

#### RADIATION, RADIATION DOSE, RADIATION RISK

The article deals with natural and artificial radioactivity, units of their measurement. Radioactive decay concepts reveals, half-life decay, mass defect. Also series of natural radioactive decay of elements consider with the visual display of one of them. units of measure activity in solid, liquid, gaseous environment presented and on the surface of different objects. The characteristic of the basic dosimetric quantity measurement with estimated effect of radiation on the environment and human specifying units of measurement in different environments. The concepts such as quality factor, the coefficient of radiation risk from bringing their quantitative indicators described.

Specified the most dangerous ways of penetration of radioactive substances to human body. Respiratory considered and the sequence of production the simplest of them.

**Key words:** radioactivity, radioactive decay, constant decay, half-life, the radiation dose.

Отримано: 6.05.2014

В. В. Мендерецький<sup>1</sup>, У. І. Недільська<sup>2</sup><sup>1</sup>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка<sup>2</sup>Подільський державний аграрно-технічний університет

e-mail: mwadim@mail.ru

## СЬОГОДНІШНІ МОЖЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ, ЯКІ ПОВ'ЯЗАНІ З БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

У статті аналізуються практичні аспекти підготовки майбутніх фахівців фізико-технологічного профілю до вирішення проблем, які пов'язані з безпекою життєдіяльності в сучасних умовах української освіти. Обґрунтовано необхідність систематичних навчань з безпеки життєдіяльності у загальноосвітніх закладах. Доведено, що формування в учнівської молоді культури безпеки життєдіяльності є процесом багатоаспектним, цілями й завданнями якого є навчання учнів різного віку розумінню структури, змісту і взаємозв'язків життєдіяльності людини на всіх етапах повсякденного життя, ознайомлення учнів з основними принципами, шляхами й методами збереження життя і зміцнення усіх складових здоров'я, навчання передбаченню результатів нерационального використання природних ресурсів. Узагальнюючи знання з безпеки життєдіяльності відкривають нові горизонти їх використання для створення належних і безпечних умов праці та побуту.

**Ключові слова:** освіта, безпека життєдіяльності, здоров'я людини, способи діяльності, професійна компетентність, фізико-технологічний профіль.

Сьогодні у багаторівневому освітньому просторі України однією з найважливіших ланок є школа, в якій працюють більше 500 тис. учителів і щороку навчаються понад 5 млн. учнів. Школа віддзеркалює всі позитивні та негативні зміни, що відбуваються у нашому суспільстві, на неї впливають всі соціально-економічні процеси. Тому на загальну середню освіту покладається найбільша відповідальність за формування нових поглядів, цінностей і поведінки з метою запобігання виникненню ризику для життя і здоров'я людей [1].

Концепція загальноосвітньої школи України визначила принципові підходи до розбудови української школи на засадах демократизації всіх сторін шкільного життя. Згідно цієї, крім загальноосвітніх завдань, школа має вирішувати такі завдання: ознайомлювати учнів з основними факторами ризику; формувати вміння ідентифікувати їх та проводити відповідні заходи щодо їх усунення; вчити використовувати алгоритми поведінки в надзвичайних ситуаціях.

Найвища цінність суспільства – людина, її життя і здоров'я. Проте з кожним роком збільшується кількість факторів, що негативно впливають на її життя і здоров'я на безпеку її життєдіяльності. Технічний прогрес постійно, мов тінь, супроводжує техногенні аварії та нещасні випадки. В більшості випадків вони створюються самою людиною: її діяльністю, небезпечним поводженням з природою. науково-технічним прогресом. Біді ж краще запобігти, ніж боротися з її наслідками, часто трагічними.

У зв'язку з бурхливим розвитком цивілізації зростає кількість комунікації, транспорту, виникає небезпека антропогенних катастроф, аварій, тероризму. Багато шкоди людям завдає електричний струм, водопровід, газові комунікації (при необережному поводженні з ними). Адаже ми не уявляємо своє життя без цих досягнень людства. Іноді цей «комфорт» стає причиною багатьох небезпек. Наслідки катастроф важко переоцінити. Від подібних небезпек ніхто не застрахований.

Статистика нещасних випадків з учнями зі смертельними наслідками за останні роки підтверджує необхідність посилення роботи у напрямку покращення навчань з безпеки життєдіяльності. Розподіл нещасних випадків зі смертельними наслідками зберігається майже таким, як і в минулому десятилітті. Найбільш поширеними причинами загибелі дітей залишаються хвороби, утоплення та самогубства. Порівняльний аналіз показує деяке зменшення кількості смертельних випадків із причин електротравмувань, отруєнь і пожеж. Це наслідок просвітницької роботи з дітьми, але за іншими показниками відбувається поки що постійне зростання.

Безпека людини – поняття, що за обсягом і змістом виходить за межі військової сфери та інших владних структур, воно торкається сутності людського життя, національної та особистої гідності. Безпека людини є невід'ємною складовою характеристикою стратегічного напрямку розвитку людства, що недавно визначений ООН як «Сталий людський розвиток» – такий розвиток, який веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, що сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду.

Навчання з безпеки життєдіяльності – це освітній процес, що має за мету набуття учнями досвіду, який сприяє корегуванню ставлення людини до власної безпеки та її оточення, розвиває її практичні навички для самозахисту в умовах зростаючого психологічного навантаження [3]. Вивчення питань з безпеки життєдіяльності – невід'ємна складова сучасної громадянської освіти у широкому розумінні цього поняття в усьому світі. Пріоритетним напрямком цієї діяльності вважається засвоєння певних знань і вмінь запобігання нещасним випадкам через формування активної соціальної позиції особи щодо її особистої безпеки та безпеки оточуючих.

Говорячи про місце навчань з безпеки життєдіяльності в системі загальної середньої освіти та їх мету, наголошують, що жодна людина не може постійно і безпомилково виконувати свої функції в процесі навчання, відпочинку, праці. В Україні з'явилися нові фактори небезпек, притаманні перехідному періоду: терористична діяльність, підприємницька діяльність з кримінальними відхиленнями, прогресуючий наркобізнес, безробіття, відсутність реального правового захисту та ін.

До того слід враховувати ситуаційність безпеки. Дії, що в одних умовах призводять до позитивного результату, в інших – можуть виявитись несприятливими. Тому підготовка учнів освітніх навчальних закладів до безпечного життя і діяльності неможлива без своєчасного засвоєння знань з основ наук, що викладаються в навчальних закладах, та їх практичного застосування.

Діяльність – це основа розвитку особистості людини. Завдяки діяльності вона може набути соціального досвіду, необхідного для свого існування. Прагнення жити краще спонукає людину до створення різноманітних знарядь праці, поліпшення умов життя, інтенсифікації технологій, збільшення виробництва продуктів, а саме – до науково-технічного прогресу. У процесі своєї діяльності, з метою поліпшення побутових умов, людина настільки змінила природу середовища буття, що воно стало небезпечним для її життя, марно сьогодні повторюють вислів: «небезпеки для людини почалися з того часу, коли вона почала користуватися вогнем».

Характерною рисою сучасного розвитку суспільства є зміна домінуючих видів людської діяльності в напрямку її ускладнення та підвищення рівнів безпеки людського життя [2]. Це пов'язано з переходом людини від природних умов існування до принципово нових умов – життєдіяльності в техногенному середовищі. Сучасні темпи науково-технічного прогресу характеризуються не лише позитивними процесами, а в багатьох випадках мають суттєво негативні й небезпечні прояви.

Останніми роками у всіх країнах з розвинутою економікою особлива увага звертається на забезпечення підготовки фахівців в галузі аналізу ризику і управління безпекою. Виходячи з сучасних уявлень, безпека життєдіяльності є багатограним об'єктом розуміння і сприйняття дійсності, який потребує інтеграції різних стратегій, сфер, аспектів, форм і рівнів пізнання. Складовими цієї галузі є різноманітні науки про безпеку. У всьому світі велика увага приділяється вивченню дисциплін, пов'язаних з питаннями безпеки [5].



За останніх роки, всупереч до загальноосвітніх тенденцій та практики організації освітнього процесу навіть у найближчих сусідів, з незрозумілих причин, системне вивчення питань, які пов'язані з безпекою життєдіяльності, в рамках єдиної навчальної дисципліни в Україні знищено. Питання, які раніше розглядалися в курсі «Основи безпеки життєдіяльності» зараз розпорочені по цілій низці навчальних дисциплін. Цей обов'язково має бути враховано в ході вивчення дисципліни «Методика навчання безпеки життєдіяльності» студентами фізико-технологічного профілю.

В молодшій школі такі проблеми розглядаються в курсах: «Основи здоров'я», «Я у світі», «Природознавство». Інтегрований предмет «Основи здоров'я» передбачає формування мотивації щодо здорового способу життя учнівської молоді. Мета інтегрованого предмета: формування в учнів свідомого ставлення до свого життя і здоров'я, оволодіння основами здорового способу життя, життєвими навичками безпечної для життя і здоров'я поведінки.

Мета предмета «Основи здоров'я» у 1-4 класах – формування здоров'язбережувальної компетентності учнів на основі оволодіння ними знаннями про здоров'я та безпеку, практичними навичками здорового способу життя і безпечної поведінки, формування в них ціннісного ставлення до життя і здоров'я, сприяння їх фізичному, психічному, соціальному і духовному розвитку. Головними завданнями предмета є формування в учнів знань про здоров'я, здоровий спосіб життя, безпечну поведінку, взаємозв'язок організму людини з природним, техногенним і соціальним оточенням; набуття учнями власного здоров'язбережувального досвіду з урахуванням стану здоров'я.

У першому класі на вивчення «Основи здоров'я» відводиться 34 години. Вивчаються теми: здоров'я людини; основи здоров'я, безпека першокласника; фізична складова здоров'я; піклування про своє здоров'я; харчування і здоров'я; соціальна складова здоров'я; безпечні місця для розваг; поведінка під час надзвичайних ситуацій; телефони аварійних служб; в автономній ситуації; дитина вдома; побутові небезпеки; місця підвищеної небезпеки; вибір безпечного маршруту від школи додому; безпечний перехід дороги; користування громадським транспортом; психічна і духовна складова здоров'я.

У другому класі продовжуються вивчатися теми: здоров'я людини; здоров'я і хвороби; профілактика захворювань; інфекційні захворювання; захист від інфекцій; фізична складова здоров'я; культура харчування; соціальна складова здоров'я; безпечні і небезпечні ситуації; небезпечні речовини; допомога в небезпечних ситуаціях; безпечна поведінка вдома; користування телевізором, комп'ютером, мобільним телефоном; ситуації можливої небезпеки у школі; план евакуації; безпека на дорозі; психічна і духовна складова здоров'я; вплив алкоголю на здоров'я; безпека на відпочинку; безпека у спілкуванні з тваринами; надання першої допомоги при забиттях, порізах, подряпинах, укусах комах.

У третьому класі розглядаються теми: здоров'я людини; здоровий спосіб життя; фізична складова здоров'я; працездатність; освітлення на робочому місці; безпека під час занять спортом; корисні і шкідливі мікроорганізми; захисні сили організму; профілактика інфекцій; вітаміни і мікроелементи; вибір продуктів харчування; харчові отруєння; перша допомога при отруєннях; профілактика вживання тютюну і алкоголю; вплив комп'ютерних ігор на психічне і фізичне здоров'я; профілактика комп'ютерної залежності; безпека вдома; пожежна безпека; використання обігрівальних приладів та газової плити; порядок дій при витіканні газу; дорожня безпека; поведінка біля залізничної колії; поведінки дітей надворі та в автономній ситуації на природі [4].

Четвертий клас базується на вивченні: здоров'я людини; цінність життя і здоров'я людини; безпека життєдіяльності; дії в небезпечній ситуації; фізична складова здоров'я; значення води та повітря для життя і здоров'я; мікроклімат приміщення; небезпека куріння, алкогольні, наркотичні і токсичні речовини; вплив телебачення, комп'ютерів, мобільних телефонів на здоров'я; інфекційні хвороби; туберкульоз і ВІЛ/СНІД; напад вдома; дії за умов опосередкованої небезпеки: пожежа

в квартирі; безпека школяра; поведінка під час масових заходів; вихід із непередбачених ситуацій; безпека руху пішоходів; звички і здоров'я; заохочення до здорового способу життя.

У процесі навчання на уроках з предмету «Я у світі» в учнів формуються поняття про цілісність світу, природне і соціальне оточення як середовище життєдіяльності людини. Найважливішим виховним спрямуванням змісту предмету є формування в учнів гуманної, творчої особистості, здатної бережливо ставитись до природи, світу речей і самої себе, розуміти значення життя як найвищої цінності. Учні знайомляться з такими питаннями: людина як частина природного середовища; правила поведінки у громадських місцях, вимоги до організації навчання та праці, відповідальність за правопорушення.

У 5 класі продовжується вивчення дисципліни «Основи здоров'я». Нова навчальна програма з основ здоров'я, яка вступила в дію у 5 класах, починаючи з 2013-2014 н.р. реалізує завдання Державного стандарту і визначає здоров'язбережувальну компетентність як ключову, що формується на міжпредметному рівні шляхом інтеграції у зміст всіх предметів інваріантної та варіативної складових Типових навчальних планів, і як предметну, що формується у результаті засвоєння предметів освітньої галузі «Здоров'я і фізична культура».

Компетентнісний підхід до організації навчання вимагає продовження формування в учнів навичок здорового і безпечного способу життя, здатності дітей передбачати ризики небезпеки та зменшувати їх вплив [6]. Одним із завдань навчального предмета є формування в учнів знання про здоров'я і безпеку, здоровий і безпечний спосіб життя. «Основи здоров'я» структуроване за чотирма розділами: «Здоров'я людини», «Фізична складова здоров'я», «Соціальна складова здоров'я», «Психічна і духовна складова здоров'я».

В основній школі так як і в молодшій школі на вивчення дисципліни Основи здоров'я відведено 34 години. У 5 класі в розділі «Здоров'я людини. Життя і здоров'я людини» цікавим з точки зору безпеки життєдіяльності є такі проблеми: здоровий спосіб життя; безпека і небезпека; принципи безпечної життєдіяльності; безпека на дорозі; безпека пішохода; безпека на зупинках; безпека пасажирів; поведінка пасажирів при ДТП. У розділі «Фізична складова здоров'я. Фізичні чинники здоров'я» цікавим є такі проблеми: методи загартовування; попередження травм під час ігор і занять фізичною культурою та спортом; безпечна поведінка в басейні та на льоду; вплив телебачення і комп'ютера на здоров'я. В розділі «Соціальна складова здоров'я» цікавим є проблеми: вплив поведінки на здоров'я; протидія агресії і насиллю; небезпека інфекційних захворювань та ВІЛ-інфекцій; безпека в побуті і навколишньому середовищі; пожежна безпека; запобігання та гасіння пожеж; особливості гасіння електроприладів; в автономній ситуації; безпека в побуті; ризики побутового травмування, телефонного та телевізійного шахрайства, проникнення в оселю зловмисників; інформаційна безпека в Інтернеті; безпека надворі; екстремальні ситуації з незнайомцями; безпечне довкілля; стихійні лиха; поведінка під час сильного вітру, грози, підтоплення; дії у небезпечних ситуаціях на воді.

Вивчення предмета «Основи здоров'я» в 2013-14 н.р. у 6-9 класах здійснювався за навчальною програмою яка була опублікована в 2005 році. Учитель має акцентувати увагу учнів на шляхах збереження та поліпшення здоров'я, оволодіння навичками здорового способу життя, попередження найпоширеніших інфекційних захворювань, травматизму, підготовці їх до дорослого життя та професійного самовизначення, оволодінні вміннями позитивного спілкування, запобігання конфліктам.

Зміст програми, яка діє в 6-9 класах структуровано за чотирма розділами, що представлені в програмах для кожного класу: Життя і здоров'я людини (безпека і небезпека для життя. Практична робота: Відпрацювання повідомлення про небезпечні ситуації (пожежа, витік газу, напад); Фізична складова здоров'я; Соціальна складова здоров'я; Психічна і духовна складова здоров'я.

У 6 класі розглядають питання: вплив середовища на здоров'я; вплив людини на природу; взаємозв'язок здоров'я людини і природи та техніки; вимоги до харчування та питного режиму, залежність здоров'я від корисних і шкідливих

звичок, вплив на здоров'я тютюнового диму, алкоголю, наркотичних і токсичних речовин, небезпека ВІЛ, небезпеки повсякденного життя, безпека в побуті, електро- та газонебезпека, небезпечні речовини побутової хімії, домедична допомога при ураженні електричним струмом, попаданні хімічних речовин на шкіру та в очі, отруєнні, небезпечні ситуації у будівлях, комунальних мережах, дії під час їх виникнення, пожежна безпека, правила поведінки під час пожеж, засоби пожежогасіння, безпека на дорозі (пішохід, велосипедист, пасажир); поведінка при ДТП; моделювання допомоги при ураженні електричним струмом, при попаданні на тіло хімічних речовин, при отруєнні, при ДТП.

У 7 класі розглядають питання: здоровий спосіб життя; значення звичок для здоров'я; принципи безпечної життєдіяльності; правила безпечної для життя поведінки; безпека на дорогах; техногенна безпека, безпека житла, пожежа в громадському приміщенні, план евакуації, знаки пожежної безпеки; попередження захворювань; моделювання евакуації з класу та школи; запобігання вживанню наркотиків; особливості поширення ВІЛ; куріння і рак; створення антитютюнової, антиалкогольної, антинаркотичної реклами.

У 8 класі розглядають питання: надзвичайні ситуації соціального, природного та техногенного походження та причини їх виникнення; принципи захисту людей під час конкретних НС, перша допомога при НС; дії рятувальних служб при НС; моделювання надання першої допомоги під час НС; безпека харчування; перша допомога при харчових отруєннях і кишкових інфекціях; отруйні та небезпечні рослини; алгоритм надання першої допомоги при отруєнні та кишкових інфекціях; дії тютюнового диму, алкоголю і наркотиків на статеве дозрівання; причини й наслідки СНІД; безпека в сучасному суспільстві; безпека на дорогах; екологічна безпека; вплив екологічних умов проживання на здоров'я людини; уникнення небезпеки в кримінальних ситуаціях; небезпеки під час терористичних актів; соціальні небезпеки та конфлікти; інформаційна безпека.

У 9 класі розглядають питання: людський фактор у формуванні безпеки людини; глобальні небезпеки; фактори ризику; негативний вплив наркотичних речовин; шкідливість дії тютюнового диму і алкоголю; ВІЛ/СНІД; шляхи передачі й методи захисту; безпека людини (економічна, продовольча, екологічна, особиста, громадська, політична); створення безпечних умов життєдіяльності; основи міжнародного та національного законодавства щодо безпеки людини; безпека людини у контексті концепції ООН про сталий розвиток людства; визначення безпечних умов життєдіяльності; основи психологічних та моральних засад безпеки людини; вплив психологічних властивостей людини на її дії в різних життєвих ситуаціях.

У 10-11 класах предмет «Основи здоров'я» не вивчається, а питання, які раніше розглядалися в курсі «Основи безпеки життєдіяльності» далі продовжують розפורшуватись по декількох навчальних дисциплінах. До цього переліку входять: «Захист Вітчизни» 10-11 кл., «Екологія» 11 кл., Людина і світ» 11 кл. Зрозуміло, що сюди входить також: фізика, хімія, біологія та ін.

В Україні в 10-11 кл. вивчається дисципліна «Захист Вітчизни». Головна мета навчання предмету – розвиток особистості учнів, формування їх готовності до захисту Вітчизни та дій в умовах НС. Завдання курсу: підготовка молоді до захисту життя і здоров'я, забезпечення власної безпеки і безпеки людей у НС мирного і воєнного часу.

У цій дисципліні важливими є проблеми: Окремі розділи, які призначені для юнаків: міжнародне гуманітарне право; орієнтування на місцевості без топографічної карти, за допомогою карти і розвідка місцевості; перша військово-медична допомога; використанню індивідуальних засобів медичного захисту; основи цивільного захисту; правова база цивільного захисту, НС природного, техногенного, воєнного і соціально-політичного характеру, заходи і засоби захисту населення від НС.

Окремі розділи, які призначені для дівчат: основи цивільного захисту; міжнародне право про захист цивільного населення; основи медичних знань і допомоги; перша ме-

дична допомога у НС. Основи цивільного захисту, як розділ програми, для групи юнаків і для групи дівчат є спільним.

В 11 класі введено вивчення навчальної дисципліни «Екологія». Провідні ідеї програми: висвітлення теоретико-методологічних основ, які ґрунтуються на базових принципах міжнародної стратегії сталого розвитку, ознайомлення з основними екологічними проблемами в Україні та світі. Курс охоплює важливі проблеми: природа і людина, проблема забруднення природного середовища та стійкості геосистем до антропогенних навантажень, деградації природних компонентів, збалансованого природокористування та ін.

В Україні в 11 класі введено вивчення навчальної дисципліни «Людина і світ». Мета курсу полягає у: формуванні у молодих громадян України поваги до прав людини, здатності реалізувати свої права і свободи, поважаючи при цьому права і свободи інших громадян, а також діяти у відповідності до власних переконань і цінностей на принципах плюралізму і демократії. Розглядаються проблеми: соціалізація особистості, дискримінації, конфлікти, права, свободи та відповідальність, засоби масової інформації.

Зрозуміло, що кожна освічена людина має усвідомлювати важливість питань безпеки життєдіяльності. Узагальнюючи знання з елементами безпеки життєдіяльності відкривають нові горизонти їх використання для створення належних і безпечних умов праці та побуту. Підготовка учнів у рамках навчальних дисциплін має містити теоретичні та практичні питання, спрямовані на формування світогляду, вироблення ідеології поведінки і забезпечувати випускників важливим інструментом не лише щоденного безпечного контактування з навколишнім світом, а й готувати до майстерного та безпечного виконання технологічних процесів самого різного рівня складності. Розв'язання цієї проблеми у свою чергу неможливе без проведення систематичних навчань з безпеки життєдіяльності у загальноосвітніх закладах [7].

Формування в учнівської молоді культури безпеки життєдіяльності – процес багатоаспектний, цілями й завданнями якого є: навчання учнів різного віку розуміння структури, змісту і взаємозв'язків життєдіяльності людини на всіх етапах повсякденного життя; формування вмінь визначати чинники, причини і параметри виникнення надзвичайних ситуацій; ознайомлення з принципами і способами захисту від небезпечних ситуацій у повсякденному житті та у надзвичайних умовах; профілактика шкідливих звичок, своєчасне прийняття рішень щодо запобігання їм; формування розуміння критеріїв цінування здоров'я і життя як найважливішого, що є у людини, а також сталої мотиваційної установки на здоровий спосіб життя як провідної умови збереження здоров'я; ознайомлення учнів з основними принципами, шляхами й методами збереження життя і зміцнення усіх складових здоров'я; навчання учнів методам самооцінки і контролю стану і рівня здоров'я протягом усіх років навчання; навчання передбаченню результатів своєї небезпечної поведінки, нерационального користування природними ресурсами; навчання осмислення причинно-наслідкових зв'язків – через що трапляються людські жертви та матеріальні збитки; ознайомлення з юридичними законами щодо відповідальності за порушення правопорядку.

Для організації успішних навчань з безпеки життєдіяльності під керівництвом завідувача кафедри МВФ і ДТОГ Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, доктора педагогічних наук, професора, академіка АНВО України Атаманчука П. С. створено комплекс методичних матеріалів [1-8], які пройшли успішну апробацію і широко використовуються в навчальному процесі освітніх установ. Досвід переконує, що створений комплекс методичного забезпечення для вивчення питань, які пов'язані з безпекою життєдіяльності сприяє істотним якісним приростам у навчально-пізнавальну діяльність як учнів так і студентів ВНЗ. Інноваційне планування навчального процесу сприяє підвищенню ефективності їх діяльності, саморозвитку особистості, допомагає пізнати себе, самовизначитись і самореалізуватись, що сприяє належній зорієнтованості на майбутню продуктивну і творчу діяльність.

**Список використаних джерел:**

1. Безпека життєдіяльності та цивільний захист і методика її навчання : навч. посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білик, О.Г. Чорна, У.І. Недільська]. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2013. – 244 с.
2. Безпека життєдіяльності та методика її вивчення : навч. посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, У.І. Недільська, О. Г. Чорна]. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2012. – 148 с.
3. Безпека життєдіяльності (теоретичні основи) : навч. посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна]. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 276 с.
4. Безпека життєдіяльності та охорона праці : (практичний курс) / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна]. – Кам'янець-Подільський : Буйницький О.А., 2010. – 152 с.
5. Концепція освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» // Освіта України. – №50. – 12.12.97.
6. Мендерецький В.В. Значення навчання з безпеки життєдіяльності в освітній системі України / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська, О.Г. Чорна // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – 254 с. – С. 215-217.
7. Мендерецький В.В. Зміст навчань з безпеки життєдіяльності в освітніх закладах України / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені І. Огієнка, 2012. – Вип. 5. – 147 с. – С. 54-59.
8. Мендерецький В.В. Навчання з аналізу ризику і управління безпекою / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // Наук. праці Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 12.

**В. В. Мендерецький<sup>1</sup>, У. І. Недельская<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Каме́нець-Подольський національний університет імені Івана Огієнка

<sup>2</sup>Подольський державний аграрно-технічний університет

**СЕГОДНЯШНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСОВ, КОТОРЫЕ СВЯЗАННЫЕ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УКРАИНЕ**

В статье анализируются практические аспекты подготовки будущих специалистов физико-технологического

профиля к решению проблем, которые связаны с безопасностью жизнедеятельности в современных условиях украинского образования. Обоснованно необходимость проведения систематических учений по безопасности жизнедеятельности в общеобразовательных заведениях. Доказано, что формирование в ученической молодежи культуры безопасности жизнедеятельности является процессом многоаспектным, целями и заданиями которого является обучение учеников разного возраста пониманию структуры, содержания и взаимосвязей жизнедеятельности человека на всех этапах повседневной жизни, ознакомления учеников с основными принципами, путями и методами сохранения жизни и укрепления всех составляющих здоровья, обучение предвидению результатов нерационального использования природных ресурсов. Обобщая знание по безопасности жизнедеятельности открывают новые горизонты их использования для создания надлежащих и безопасных условий труда и быта.

**Ключевые слова:** образование, безопасность жизнедеятельности, здоровья человека, способы деятельности, профессиональная компетентность, физико-технологический профиль.

**V. V. Menderetskyi<sup>1</sup>, U. I. Nediliska<sup>2</sup>**

**CURRENT POSSIBILITIES STUDY ISSUES RELATED SAFETY IN UKRAINE**

<sup>1</sup>Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University  
<sup>2</sup>Podilsky State Agrarian Technical University

In the article the practical aspects of preparation of future specialists of physical and technological type are analyzed to the decision of problems which are related to safety of vital functions in the modern terms of Ukrainian education. Grounded a necessity of systematic studies is from safety of vital functions in general establishments. It is well-proven that forming for student's young people of culture of safety of vital functions is a process multidimensional, by aims and the tasks of which are studies of students different age to understanding of structure, maintenance and intercommunications of vital functions of man on all of the stages of everyday life, acquaintance of students with basic principles, ways and methods of maintenances of life and strengthening of all of constituents of health, studies the foresight of results of the inefficient use of natural resources. Summarizing knowledge from safety of vital functions open new horizons of their use for creation of the proper and safe terms of labours and way of life.

**Key words:** education, safety of vital functions, health of man, methods of activity, professional competence, physical and technological type.

Отримано: 17.06.2014

УДК 378:004.94

**М. О. Мясковська**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: marinenka@mail.ru*

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ПОСИЛЕННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ**

У запропонованій статті розглянуто комп'ютерне моделювання як ефективний метод посилення міждисциплінарних зв'язків. Проаналізовано та узагальнено наукові роботи різних дослідників з даної теми. Показано доцільність вивчення майбутніми вчителями математики та інформатики навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного моделювання» для формування у студентів дослідницьких вмінь, необхідних в їхній майбутній професійній діяльності, удосконалення навичок використання програмних засобів для створення комп'ютерних моделей, поглиблення знань програмного матеріалу з математичних, фізичних та інформатичних дисциплін. Висвітлено методичні особливості організації лабораторних занять з використанням електронних таблиць MS Excel для студентів 4-го курсу напряму підготовки 6.040201 Математика\*. Розкрито особливості комп'ютерного моделювання деяких фізичних явищ та процесів, зокрема, моделювання руху тіла.

**Ключові слова:** комп'ютерне моделювання, учитель математики та інформатики, міждисциплінарні зв'язки, фізика, електронні таблиці.

**Постановка проблеми.** Сучасні тенденції в освіті вимагають підготовки фахівців нового покоління, які здатні до професійної та інноваційної діяльності, оновлення знань, проектування особистісного та професійного зростання. В умовах інформатизації та комп'ютеризації багатьох сфер людського життя є актуальною проблема комп'ютерної підготовки фахівця, зокрема майбутнього учителя математики та інформатики. При такому підході важливими є міждисциплінарні зв'язки та зв'язок з прикладними задачами.

У навчальних програмах з інформатики для 5-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів [1] передбачено вивчення комп'ютерного моделювання. Тому, розроблення ефективної методики навчання майбутніх учителів математики та інформатики основам комп'ютерного моделювання наразі є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень.** Навчання прийомів роботи з комп'ютерними моделями значна увага приділяється

**Список використаних джерел:**

1. Безпека життєдіяльності та цивільний захист і методика її навчання : навч. посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білик, О.Г. Чорна, У.І. Недільська]. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2013. – 244 с.
2. Безпека життєдіяльності та методика її вивчення : навч. посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, У.І. Недільська, О. Г. Чорна]. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2012. – 148 с.
3. Безпека життєдіяльності (теоретичні основи) : навч. посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна]. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 276 с.
4. Безпека життєдіяльності та охорона праці : (практичний курс) / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна]. – Кам'янець-Подільський : Буйницький О.А., 2010. – 152 с.
5. Концепція освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» // Освіта України. – №50. – 12.12.97.
6. Мендерецький В.В. Значення навчання з безпеки життєдіяльності в освітній системі України / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська, О.Г. Чорна // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – 254 с. – С. 215-217.
7. Мендерецький В.В. Зміст навчань з безпеки життєдіяльності в освітніх закладах України / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені І. Огієнка, 2012. – Вип. 5. – 147 с. – С. 54-59.
8. Мендерецький В.В. Навчання з аналізу ризику і управління безпекою / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // Наук. праці Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. І. Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 12.

**В. В. Мендерецький<sup>1</sup>, У. І. Недельская<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Каме́нец-Подольський національний університет імені Івана Огієнка

<sup>2</sup>Подольський державний аграрно-технічний університет

**СЕГОДНЯШНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСОВ, КОТОРЫЕ СВЯЗАННЫЕ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УКРАИНЕ**

В статье анализируются практические аспекты подготовки будущих специалистов физико-технологического

профиля к решению проблем, которые связаны с безопасностью жизнедеятельности в современных условиях украинского образования. Обоснованно необходимость проведения систематических учений по безопасности жизнедеятельности в общеобразовательных заведениях. Доказано, что формирование в ученической молодежи культуры безопасности жизнедеятельности является процессом многоаспектным, целями и заданиями которого является обучение учеников разного возраста пониманию структуры, содержания и взаимосвязей жизнедеятельности человека на всех этапах повседневной жизни, ознакомления учеников с основными принципами, путями и методами сохранения жизни и укрепления всех составляющих здоровья, обучение предвидению результатов нерационального использования природных ресурсов. Обобщая знание по безопасности жизнедеятельности открывают новые горизонты их использования для создания надлежащих и безопасных условий труда и быта.

**Ключевые слова:** образование, безопасность жизнедеятельности, здоровья человека, способы деятельности, профессиональная компетентность, физико-технологический профиль.

**V. V. Menderetskyi<sup>1</sup>, U. I. Nediliska<sup>2</sup>**

**CURRENT POSSIBILITIES STUDY ISSUES RELATED SAFETY IN UKRAINE**

<sup>1</sup>Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University  
<sup>2</sup>Podilsky State Agrarian Technical University

In the article the practical aspects of preparation of future specialists of physical and technological type are analyzed to the decision of problems which are related to safety of vital functions in the modern terms of Ukrainian education. Grounded a necessity of systematic studies is from safety of vital functions in general establishments. It is well-proven that forming for student's young people of culture of safety of vital functions is a process multidimensional, by aims and the tasks of which are studies of students different age to understanding of structure, maintenance and intercommunications of vital functions of man on all of the stages of everyday life, acquaintance of students with basic principles, ways and methods of maintenances of life and strengthening of all of constituents of health, studies the foresight of results of the inefficient use of natural resources. Summarizing knowledge from safety of vital functions open new horizons of their use for creation of the proper and safe terms of labours and way of life.

**Key words:** education, safety of vital functions, health of man, methods of activity, professional competence, physical and technological type.

Отримано: 17.06.2014

УДК 378:004.94

**М. О. Мясковська**

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: marinenka@mail.ru*

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ПОСИЛЕННЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ**

У запропонованій статті розглянуто комп'ютерне моделювання як ефективний метод посилення міждисциплінарних зв'язків. Проаналізовано та узагальнено наукові роботи різних дослідників з даної теми. Показано доцільність вивчення майбутніми вчителями математики та інформатики навчальної дисципліни «Основи комп'ютерного моделювання» для формування у студентів дослідницьких вмінь, необхідних в їхній майбутній професійній діяльності, удосконалення навичок використання програмних засобів для створення комп'ютерних моделей, поглиблення знань програмного матеріалу з математичних, фізичних та інформатичних дисциплін. Висвітлено методичні особливості організації лабораторних занять з використанням електронних таблиць MS Excel для студентів 4-го курсу напряму підготовки 6.040201 Математика\*. Розкрито особливості комп'ютерного моделювання деяких фізичних явищ та процесів, зокрема, моделювання руху тіла.

**Ключові слова:** комп'ютерне моделювання, учитель математики та інформатики, міждисциплінарні зв'язки, фізика, електронні таблиці.

**Постановка проблеми.** Сучасні тенденції в освіті вимагають підготовки фахівців нового покоління, які здатні до професійної та інноваційної діяльності, оновлення знань, проектування особистісного та професійного зростання. В умовах інформатизації та комп'ютеризації багатьох сфер людського життя є актуальною проблема комп'ютерної підготовки фахівця, зокрема майбутнього учителя математики та інформатики. При такому підході важливими є міждисциплінарні зв'язки та зв'язок з прикладними задачами.

У навчальних програмах з інформатики для 5-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів [1] передбачено вивчення комп'ютерного моделювання. Тому, розроблення ефективної методики навчання майбутніх учителів математики та інформатики основам комп'ютерного моделювання наразі є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень.** Навчання прийомів роботи з комп'ютерними моделями значна увага приділяється



ються міждисциплінарні зв'язки математичних, фізичних та інформатичних дисциплін.

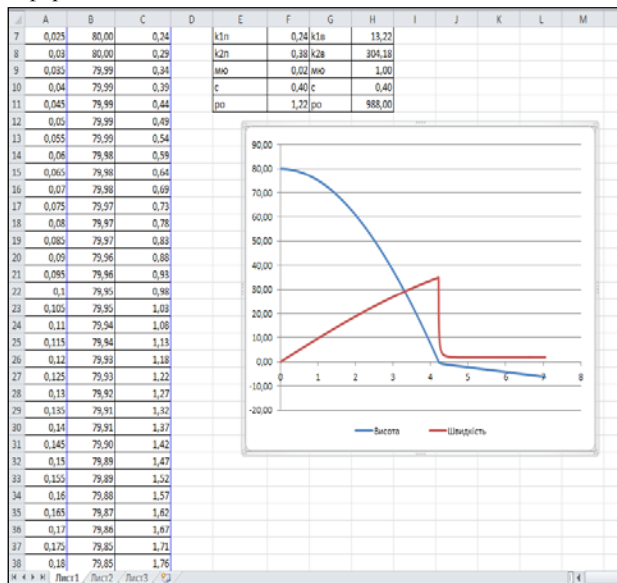


Рис. 4. Графіки змін висоти та швидкості з часом (в електронних таблицях)

**Перспективи подальших досліджень.** Комп'ютерне моделювання фізичних явищ та процесів з інших розділів загальної фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/educational-programs/>
2. Сайт Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка з дистанційними курсами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moodle.kpnu.edu.ua/course/index.php?categoryid=24>
3. Хазіна С. Фундаменталізація підготовки майбутніх вчителів фізики, математики, інформатики в рамках наукових гуртків та проблемних груп з комп'ютерного моделювання / С. Хазіна // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – 2011. – Ч. 2. – С. 335–345. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpudpu\\_2011\\_2\\_45.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpudpu_2011_2_45.pdf)

УДК 37.012:37.014.6

Ю. В. Немченко

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
e-mail: [igto@meta.ua](mailto:igto@meta.ua)

## МОНІТОРИНГ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ПРІОРИТЕТНІ МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ

У статті розглядаються проблеми розбудови моніторингової системи, в якій використані ефективні інструменти діагностики. Визначено, що на різних етапах формування професійної компетентності майбутніх фахівців, доцільно використовувати різні методи та технології контролю або самоконтролю, що підвищує рівень ефективності управління навчальною діяльністю.

**Ключові слова:** моніторинг, діагностика, оцінювання, методи, освітній проект, компетентність, портфоліо.

Швидкі й глибокі зміни, що відбуваються в сучасному глобалізованому світі, побудованому на електронних комунікаціях і динамічно поновлюваних наукових знаннях, стали головними чинниками, які мотивують реформування в системі освіти. В таких умовах у ході підготовки висококваліфікованого педагога пріоритетними завданнями є гнучке управління інтелектуальними й матеріальними ресурсами, стимулювання інновацій та позиціонування на ринку освітніх послуг. Якість освіти органічно поєднана із світоглядним і методологічним аспектами обізнаності, а отже набуває особистісно-орієнтованих властивостей [1]. Проте, поряд із все більшою відкритістю та доступністю навчальних матеріалів ми спостерігаємо стійке зниження інтересу до знань як випускників загальноосвітніх навчальних закладів, так і студентів вищих навчальних закладів. Серед причин, які призвели до цього, на наш погляд, є зниження попиту на

© Немченко Ю. В., 2014

М. А. Мясковская  
Каме́нец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко  
**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД УСИЛЕНИЯ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ**

В предлагаемой статье рассмотрено компьютерное моделирование как эффективный метод усиления междисциплинарных связей. Проанализированы и обобщены научные работы различных исследователей по данной теме. Показана целесообразность изучения будущими учителями математики и информатики учебной дисциплины «Основы компьютерного моделирования» для формирования у студентов исследовательских умений, необходимых в их будущей профессиональной деятельности, совершенствование навыков использования программных средств для создания компьютерных моделей, углубления знаний программного материала по математическим, физическим и информатическим дисциплинам. Описаны методические особенности организации лабораторных занятий с использованием электронных таблиц MS Excel для студентов 4-го курса направления подготовки 6.040201 Математика\*. Раскрыты особенности компьютерного моделирования некоторых физических явлений и процессов, в частности, моделирование движения тела.

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, учитель математики и информатики, междисциплинарные связи, физика, электронные таблицы.

М. О. Myastkovska  
Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University  
**COMPUTER SIMULATION AS EFFECTIVE METHOD FOR  
ENHANCING INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS**

In the proposed article the computer simulation as an effective method of enhancing interdisciplinary connections. Analyzed and summarized the scientific work of various researchers on the subject. Expediency explore future teachers of mathematics and computer science discipline «Fundamentals of computer simulation» for the formation of student research skills required in their future careers, improving skills in the use of software tools for creating computer models, improving knowledge of mathematical program material, physical and computer science. Deals with the methodological features of laboratory studies using MS Excel spreadsheet for 4-year student training direction 6.040201 Mathematics\*. The features of some computer modeling of physical phenomena and processes, including modeling of the body.

**Key words:** computer modeling, teacher of mathematics and computer science, interdisciplinary connections, physics, spreadsheets.

Отримано: 12.09.2014

«академічні» знання, недостатній рівень прикладної орієнтованості навчальних програм, менеджменту управління навчальною діяльністю, який здебільшого опирається на формальні ознаки, відсутність у студентів знань про ефективні методи самостійної навчальної діяльності.

Глобалізаційні процеси сформували нову філософію освіти, головним напрямком якої є формування особистості, яка зорієнтована на стійкий розвиток людини. Педагогіка в контексті сучасної філософії освіти здійснила якісний перехід – від знанієвої парадигми до компетентнісної. У нових умовах урок розглядається як цілісна система з основними елементами: смисл, форма, зміст та процес [7].

Починаючи з 80-х років ХХ століття у педагогіці розвивається нова парадигма зорієнтована на формування компетенцій, яка побудована на метасистемному підході [11]. Компетентнісний підхід розглядається як сучасний корелят мно-

ються міждисциплінарні зв'язки математичних, фізичних та інформатичних дисциплін.

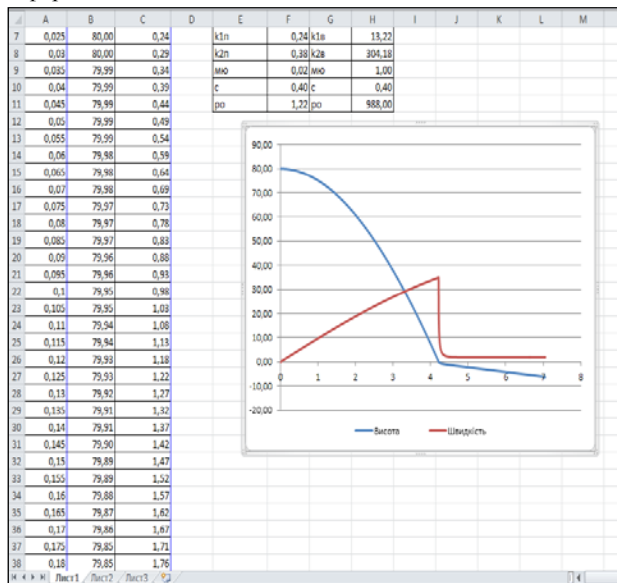


Рис. 4. Графіки змін висоти та швидкості з часом (в електронних таблицях)

**Перспективи подальших досліджень.** Комп'ютерне моделювання фізичних явищ та процесів з інших розділів загальної фізики.

#### Список використаних джерел:

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/educational-programs/>
2. Сайт Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка з дистанційними курсами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moodle.kpnu.edu.ua/course/index.php?categoryid=24>
3. Хазіна С. Фундаменталізація підготовки майбутніх вчителів фізики, математики, інформатики в рамках наукових гуртків та проблемних груп з комп'ютерного моделювання / С. Хазіна // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – 2011. – Ч. 2. – С. 335–345. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpudpu\\_2011\\_2\\_45.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znpudpu_2011_2_45.pdf)

УДК 37.012:37.014.6

Ю. В. Немченко

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
e-mail: [igto@meta.ua](mailto:igto@meta.ua)

## МОНІТОРИНГ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: ПРІОРИТЕТНІ МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ

У статті розглядаються проблеми розбудови моніторингової системи, в якій використані ефективні інструменти діагностики. Визначено, що на різних етапах формування професійної компетентності майбутніх фахівців, доцільно використовувати різні методи та технології контролю або самоконтролю, що підвищує рівень ефективності управління навчальною діяльністю.

**Ключові слова:** моніторинг, діагностика, оцінювання, методи, освітній проект, компетентність, портфоліо.

Швидкі й глибокі зміни, що відбуваються в сучасному глобалізованому світі, побудованому на електронних комунікаціях і динамічно поновлюваних наукових знаннях, стали головними чинниками, які мотивують реформування в системі освіти. В таких умовах у ході підготовки висококваліфікованого педагога пріоритетними завданнями є гнучке управління інтелектуальними й матеріальними ресурсами, стимулювання інновацій та позиціонування на ринку освітніх послуг. Якість освіти органічно поєднана із світоглядним і методологічним аспектами обізнаності, а отже набуває особистісно-орієнтованих властивостей [1]. Проте, поряд із все більшою відкритістю та доступністю навчальних матеріалів ми спостерігаємо стійке зниження інтересу до знань як випускників загальноосвітніх навчальних закладів, так і студентів вищих навчальних закладів. Серед причин, які призвели до цього, на наш погляд, є зниження попиту на

© Немченко Ю. В., 2014

М. А. Мясковская  
Каме́нец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко  
**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД УСИЛЕНИЯ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ**

В предлагаемой статье рассмотрено компьютерное моделирование как эффективный метод усиления междисциплинарных связей. Проанализированы и обобщены научные работы различных исследователей по данной теме. Показана целесообразность изучения будущими учителями математики и информатики учебной дисциплины «Основы компьютерного моделирования» для формирования у студентов исследовательских умений, необходимых в их будущей профессиональной деятельности, совершенствование навыков использования программных средств для создания компьютерных моделей, углубления знаний программного материала по математическим, физическим и информатическим дисциплинам. Описаны методические особенности организации лабораторных занятий с использованием электронных таблиц MS Excel для студентов 4-го курса направления подготовки 6.040201 Математика\*. Раскрыты особенности компьютерного моделирования некоторых физических явлений и процессов, в частности, моделирование движения тела.

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование, учитель математики и информатики, междисциплинарные связи, физика, электронные таблицы.

М. О. Myastkovska  
Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University  
**COMPUTER SIMULATION AS EFFECTIVE METHOD FOR  
ENHANCING INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS**

In the proposed article the computer simulation as an effective method of enhancing interdisciplinary connections. Analyzed and summarized the scientific work of various researchers on the subject. Expediency explore future teachers of mathematics and computer science discipline «Fundamentals of computer simulation» for the formation of student research skills required in their future careers, improving skills in the use of software tools for creating computer models, improving knowledge of mathematical program material, physical and computer science. Deals with the methodological features of laboratory studies using MS Excel spreadsheet for 4-year student training direction 6.040201 Mathematics\*. The features of some computer modeling of physical phenomena and processes, including modeling of the body.

**Key words:** computer modeling, teacher of mathematics and computer science, interdisciplinary connections, physics, spreadsheets.

Отримано: 12.09.2014

«академічні» знання, недостатній рівень прикладної орієнтованості навчальних програм, менеджменту управління навчальною діяльністю, який здебільшого опирається на формальні ознаки, відсутність у студентів знань про ефективні методи самостійної навчальної діяльності.

Глобалізаційні процеси сформували нову філософію освіти, головним напрямком якої є формування особистості, яка зорієнтована на стійкий розвиток людини. Педагогіка в контексті сучасної філософії освіти здійснила якісний перехід – від знанієвої парадигми до компетентнісної. У нових умовах урок розглядається як цілісна система з основними елементами: смисл, форма, зміст та процес [7].

Починаючи з 80-х років ХХ століття у педагогіці розвивається нова парадигма зорієнтована на формування компетенцій, яка побудована на метасистемному підході [11]. Компетентнісний підхід розглядається як сучасний корелят мно-

жини традиційних підходів, у тому числі: культурологічного, науково-освітнього, дидакто-центричного і функціонально-комунікативного. Варто зазначити, що компетенція (затребуваний поведінковий навик) є результатом трикомпонентної моделі змісту «знання, уміння, досвід цілісного ставлення» й опирається на діяльнісному особистісному, полісуб'єктному та індивідуально-творчому підходах.

У компетентнісному навчанні використовується проектування навчальних завдань за таксономією Б. Блума, на основі якої створюється багатовекторна матриця змісту освіти (рис. 1). Компетентісна модель студента (учня) є достатньо складною багаторівневою системою, де, наприклад, окремим знанням співставляються об'єкти, критеріям практичної підготовки – конкретні матеріалізовані свідчення, а особистісним характеристикам – прояв ціннісних орієнтацій у реальних ситуаційних подіях.



Рис. 1. Рівні формування професійних компетентностей (Bloom, 1956)

Базовим елементом моделі виступають знання про факти, термінологію, теорію та структуру фактологічного матеріалу дисципліни. Знання формують підвалини всієї піраміди. Розуміння правил, методів та способів використання набутих знань формуються на другому рівні компетентнісного зростання, де формуються розуміння причинно-наслідкових зв'язків. Ці базові рівні є основним завданням загальноосвітньої школи.

Вища школа, поряд з розширенням фундаментальних знань про факти, терміни, теорії та структуру фактологічного матеріалу й методи їх використання, приділяє увагу і третьому рівню професійно-орієнтованої підготовки, а саме відпрацювання навичок діяльності. Важливо на етапі практичної підготовки залучати студента до обмірковувань, аналізу виконуваних дій та синтезу «нових», раніше невідомих йому знань. Така діяльність сприяє формуванню самостійності у формулюванні й прийнятті рішень майбутнім фахівцем.

Осмислення, як найвищий рівень компетентнісного зростання, реалізується в сучасній вищій школі лише на завершальному етапі, коли студент виконує магістерську (дипломну) роботу, де узагальнює набуті теоретичні і практичні знання, застосовує їх в контексті досліджуваної теми, планує власну діяльність, здійснює пошук й аналіз необхідних інформаційних ресурсів та генерує нові знання, методи та технології діяльності. Структура сучасної вищої школи не сприяє виробленню свідомого й відповідального ставлення до професійних обов'язків майбутнього фахівця. Це відшліфовується уже в процесі професійної діяльності, що створює певну перепону для конкурентоздатності молодого фахівця.

Шлях студента до поставленої навчальної мети буде більш системним, прогнозованим й ефективним у разі, коли він розумітиме кінцеву мету навчання, прикладне застосування набутих знань, послідовність кроків для досягнення поставлених навчальних завдань та отримуватиме оперативну й достовірну інформацію про результативність власної пізнавальної діяльності. Для забезпечення ефективного управління навчальним процесом викладач повинен оперативно отримувати інформацію про ритмічність навчальної роботи студента, якість виконаних навчальних завдань, правильність та глибину розуміння вивченого матеріалу, опа-

нування професійними навичками та досягнення певного рівня фахової компетентності. Для цього необхідно забезпечити функціонування цілісної діагностичної системи, яка забезпечить ефективний моніторинг пізнавальної діяльності студента на всьому проміжку його навчальної діяльності.

Традиційно в освіті використовується система оцінювання, яка, опираючись на суб'єктивний досвід викладача, дозволяє інтуїтивно визначити рівень відповіді студента на «відмінно» (розгорнута і переконлива відповідь), «добре» (впевнена відповідь, але наявні окремі неточності), «задовільно» (невпевнена уривчаста відповідь з помилками у судженнях), «незадовільно» (неввірна відповідь). Більш досвідчені викладачі, відчуваючи нюанси у відповідях, доповнюють оцінку поправочним знаком – «+» або «-». [5]. Формалізувати таку розширену шкалу оцінювання вдалося лише із запровадженням 12-бальної системи, яка з часом через складність утримувати велику кількість інформації під час оцінювання, перетворилася у психологічно зручну, інтуїтивно зрозумілу систему оцінювання на основі розширеної трибальної шкали (базові 11, 8, 5 та сусідні числа +1 чи -1). Кроки до інтеграції в європейський освітній простір та адаптація роботи ВНЗ до вимог Болонського процесу спонукали до запровадження багатобальних систем оцінювання (наприклад, 100-бальна). Практика використання таких систем оцінювання наштовхнулася на проблему відсутності якісних інструментів діагностики освітньої діяльності та стійкості традицій.

Отже, запровадження особистісно-орієнтованих підходів у навчанні та планування освітньої діяльності на основі компетентнісних підходів потребує розбудови якісних моніторингових систем, які, використовуючи об'єктивні педагогічні інструменти, забезпечать ефективне управління освітньою діяльністю.

Серед визнаних світовою освітньою і науковою громадськістю інструментів діагностики освітньої діяльності є ряд стандартизованих методів (табл. 1), серед яких: MCQ – вибіркові тестові завдання; EMI – вибіркові зв'язані тестові завдання; CRQ – конструйовані відповіді на запитання; OSCE – об'єктивний конструйований практичний екзамен; Portfolio – оцінювання, що базується на доказах. Ефективність методів у різних умовах неоднакова. Так діагностика якості сформованості базових теоретичних знань найбільш ефективно реалізується за допомогою письмового тестового опитування з використанням вибіркового тестових завдань (MCQ), які формуються з вибіркового завдань, що пропорційно розподілені між навчальними темами. Застосування комп'ютерних технологій знижує витрати часу роботи викладача, забезпечує можливість організувати самодіагностику студентів, проте знижує ефективність контролю (табл. 1). Аналіз наукових праць з проблем контролю знань показав, що більшість використовуваних методів контролю характеризуються інформаційною однозначністю і якісною однобічністю. Актуальною залишається і проблема врахування великої кількості факторів, що впливають на об'єктивність діагностики і не можуть бути визначені числовим значенням [2, с.1]. Окрім того, варто пам'ятати про невирішеність проблеми створення якісних тестових завдань та статистичну похибку вимірювань, що не дозволяє розглядати тестове опитування як абсолютно точний інструмент діагностики. Отже, тестові системи слід використовувати як приблизний оціночний інструмент. Рівень професійної компетентності така діагностична система якісно оцінити не може.

Таблиця 1  
Вибір методу діагностики

		Знання	Розуміння	Вміння	Роблю
Письмовий	MCQ	A	A		
	EMI	B	A		
Комп'ютерний	Off line	B	B		
	On line		A	A	
	Адаптоване	B	A	A	
Експертний	OSCE		B	A	
	SPs		B	A	
	Portfolio		B	A	A

де: А – ефективний; В – менш ефективний

Навчальна діяльність включає у себе три компоненти: розуміння студентами навчального завдання; здійснен-



ня навчальних дій та операцій; виконання дій контролю та самоконтролю. Професійні навички формуються на основі діяльнісних методів і технологій навчання. Одним із таких узагальнюючих методів, який вимагає від студента використати всі наявні інтелектуальні та прикладні знання і навички, є метод проектів. Відмітимо, що проектна діяльність здійснюється у рамках концепції особистісно-орієнтованого навчання і сприяє подоланню одного із суттєвих протиріч традиційного навчання – відсутність у достатній мірі індивідуалізації та диференціації. Сформована навіть на елементарному рівні, вона активізує пізнавальну мотивацію та інтелектуальну ініціативу всіх без винятку студентів. Проектна технологія навчання дозволяє організувати самостійну роботу студентів як ситуативно актуалізовану, цілеспрямовану та змістовно наповнену особистісним сенсом, забезпечуючи при цьому організаційські рамки всім видам діяльності, які виконуються у ході навчального проекту.

Проведений нами аналіз можливостей проектного навчання щодо вирішення завдань, визначених навчальними програмами дає можливість зробити висновок – проектна діяльність студентів у процесі фахової підготовки майбутніх учителів може використовуватися як компонент системи навчання, розширивши при цьому прикладну, узагальнюючу та деталізуючу практично орієнтовану складову. Навчальний проект є продуктом модельного навчання, що відрізняється від традиційного тим, що студенти самостійно конструюють власну діяльність, орієнтуючись на реально отримані результати [4; 6].

Важливим моментом проектною діяльності є можливість відкритого вироблення критеріїв до представлених робіт, обговорення та оцінювання результатів проектів. Поряд з індивідуальними, доцільно використовувати колективні проекти, які дозволяють сформувати навички командної роботи з використанням сучасних комунікацій. Формування загально-дослідницьких умінь на проектній основі за нашим баченням передбачає контроль та оцінку. Контроль полягає у визначенні відповідності навчальних дій умовам навчального завдання, він забезпечує необхідну повноту операційного складу дій і правильність їх виконання. Самооцінювання дозволяє студенту визначити наскільки правильно розв'язане навчальне завдання і чи сформоване необхідне вміння для наступних досліджень. У процесі розробки проектного завдання формуються і критерії оцінювання та параметри, що визначають рівень завершеності та відповідності отриманого результату по відношенню до мети навчального проекту. Крім того, існують універсальні критерії оцінювання творчої роботи: світоглядна глибина, самобутність, багатоваріантність підходів, відповідність умовам завдання, оригінальність форми представлення результатів тощо. Інструментом для спостереження за проектною діяльністю у навчальному процесі є педагогічний моніторинг в системі «викладач-студент». Формульовані нами критерії оцінювання визначають рівень досягнення мети самого проекту; констатують досягнення міжпредметних завдань, набуття когнітивних, креативних, організаційних та діяльнісних навичок самостійної творчої діяльності; констатують особистісні зміни, які визначаються рівнем розвитку пізнавального інтересу і мотивації до самостійної творчої діяльності.

Важливим у формуванні професійної компетентності майбутнього учителя є використання методичного прийому «оціни роботу колеги». Використовуючи критерії оцінювання навчальних проектів, учасники здійснюють аналіз представлених до захисту робіт. Психологічна цінність такого прийому полягає у тому, що помилки та неточності набагато краще і об'єктивніше сприймаються студентами у порівнянні з роботами одногрупників.

Важливим здобутком студента під час навчання є накопичення позитивного досвіду, який накопичується у формі case (портфоліо). До нього зібрані плани, методичні розробки, інструктивні матеріали, довідники, результати навчальної роботи та підсумкові матеріали. Портфоліо, як одна з технологій навчання, виконує ряд важливих функцій: освітньо-формуєчу; діагностичну; рефлексивну; мотиваційно-презентаційну [8]. Портфоліо розкриває новий погляд на освітній процес та нові цілі навчання і полягає в до-

кументальному представленні студентом результатів власної навчальної діяльності для подальшого аналізу, всебічного кількісного і якісного оцінювання рівня його навчальних досягнень та подальшого корегування навчального процесу. Домінуючим в такій технології навчання є не саме портфоліо, а процес взаємодії учасників освітнього процесу. Саме портфоліо виступає в ролі технологічного продукту навчального процесу [3]. Портфоліо до певної міри ускладнює процес формалізованого оцінювання, але в той же час дозволяє синкретично поєднати всі шість рівнів когнітивних цілей: запам'ятовування, розуміння, застосування, аналіз, синтез і оцінювання. І.О. Загашаєва та С.І. Заїр-Бек вважають, що даний вид діяльності сприяє формуванню вмінь планувати власний розвиток і аналізувати накопичену інформацію [6, с.265], сприяє мотивації майбутніх педагогів до самостійного дослідження, пробуджує інтерес до організації такої форми роботи у власній педагогічній практиці.

Мурат Чошанов та інші автори вважають, що педагогічна ідея навчального портфоліо як форма оцінки припускає: зсув акценту з того, що студент (учень) не знає і не вмє, на те, що він знає й уміє; інтеграція кількісної та якісної оцінок; перенесення педагогічного наголосу з оцінки на самооцінку.

Будучи, по суті, альтернативним методом оцінювання навчальних досягнень, портфоліо дозволяє вирішити два основні завдання: простежити індивідуальний прогрес навчання, досягнутий студентом у процесі одержання освіти, причому понад прямого порівняння з досягненнями інших студентів; оцінити його освітні досягнення й доповнити (замінити) результати тестування й інших традиційних форм контролю. У цьому випадку підсумковий документ портфоліо може розглядатися як аналог сертифіката, свідчення про результати тестування (або бути на одному рівні з ними).

Формування портфоліо в наших умовах повинно відповідати єдиним європейським зразкам портфоліо, таких, наприклад, як прийняте Радою Європи «Європейське мовне портфоліо» [10], що базуються на вимогах Болонської хартії. Основними критеріями якості портфоліо в школах Європи є: розвиненість мислення (гнучкість, раціональність, оригінальність); сформованість умінь вирішувати завдання; сформованість прикладних умінь (здатність вирішувати практичні проблеми, застосовувати нові технології для рішення прикладних завдань і тощо.); розвиненість комунікативних умінь (уміння працювати в малих групах, виступати з доповідями, сформованість письмової мови, уміння чітко й аргументовано викладати свою думку, грамотність в оформленні рішення завдань, уміле використання графіків, діаграм, таблиць і т.д.); сформованість умінь самоконтролю й самооцінки (самокритичність, уміння працювати над помилками, реалістичність в оцінці своїх здатностей й інше).

Як зазначається в роботі Чошанова М.А. [12], використання портфоліо може підвищити освітню активність студентів, рівень усвідомлення ними своїх цілей і можливостей, що робить вибір подальшого напрямку й форми навчання більш достовірним і відповідальним.

Отже, проведений нами аналіз методів діагностики та технологій навчання дозволив визначити доцільність створення цілісної моніторингової системи професійного зростання майбутнього фахівця, в якій на відповідних етапах формування компетенцій використовуються найбільш ефективні методи діагностики та форми організації освітньої діяльності, що забезпечує якісне управління навчальним процесом.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Ціннісні основи формування фахових якостей майбутнього вчителя фізики / П.С. Атаманчук // Матеріали конференції «Образовательное пространство и индивидуальность: современная дидактика, задания диагностики, оценка качества образования» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrdeti.com/firstforum/h3.html>
2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, 1997. – 136 с.
3. Биков А.К. Методи активного соціально-психологічного навчання : навчальний посібник / А.К. Биков. – М. : ТЦ Сфера, 2005.

4. Білоусова Л.І. Методика обробки та інтерпретації результатів педагогічної діагностики [Текст] / Л.І. Білоусова, О.Г. Колгачін // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 8. – С. 28-31.
5. Гризун Л.Е. Напрями застосування апарата нечіткої логіки для розв'язання завдань педагогічної діагностики [Електронний ресурс] / Л.Е. Гризун. – Режим доступу: [http://narodnaosvita.kiev.ua/?page\\_id=2165](http://narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2165)
6. Загашев І. Критичне мислення: технологія розвитку / І. Загашев, С. Заїр-Бек. – Спб. : Альянс-Дельта. 2003. – С. 264-279.
7. Капра Ф. Скрытые связи / Ф. Капра. – М.: София, 2004. – 322 с.
8. Новикова Т.Г. Рекомендації з побудови різних моделей і використанню портфоліо учнів основної й повної середньої школи / Новикова Т.Г., Прутченков А.С., Пінська М.А. // Профільна школа. – 2004. – С. 4-11.
9. Панчук О.М. Об'єктивне оцінювання навчальних досягнень учнів / О.М. Панчук // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. – № 3. – С. 21-26.
10. Портфель учня // Нові педагогічні й інформаційні технології в системі утворення. – 2001. – С. 123-132.
11. Рудик Г.А. Современный урок изменение парадигмы / Г.А. Рудик. – М., 2003. – С. 7.
12. Чошанов М.А. Був. Складався. Залучався. Навчальний портфоліо як альтернативна система оцінки / М.А. Чошанов // Учитель року. – 2002. – № 4.

Ю. В. Немченко

Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова

#### МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРИОРИТЕТНЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

В статье рассмотрены проблемы построения эффективной мониторинговой системы, построенной на основе эффективных инструментов диагностики. Определено, что на разных этапах формирования компетентности специалиста, целесообразно использовать разные методы и технологии контроля, что повысит уровень эффективности управления образовательной деятельностью.

**Ключевые слова** мониторинг, диагностика, оценивание, методы, компетентность.

Y. V. Nemchenko

National Pedagogical Dragoomanov University

#### MONITORING OF EDUCATIONAL ACTIVITIES: PRIORITY METHODS AND TECHNOLOGIES

This paper addresses the problem of building an effective monitoring system that is based on an effective diagnostic tools. It was determined that at different stages of professional competence, it is advisable to use different methods and control technologies that elevated levels of management efficiency and flood activity.

**Key words:** monitoring, diagnosis, evaluation methods, educational projects, expertise, portfolio.

Отримано: 6.07.2014

УДК 372.53(07)

О. М. Ніколаєв

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: olexiy\_n@mail.ru

### МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ХОДІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті розглянуто проблему формування предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики в ході фахової підготовки. На основі виділеної системи предметних компетентностей проведено аналіз поглядів відомих науковців на її складові. Розглянуто зміст поняття “фахова підготовка”, її складові, завдання та види навчальної діяльності майбутніх фахівців. Наведено зміст поняття “предметна компетентність” як досвід специфічної для певного предмета діяльності, яка пов'язана з набуттям, перегоренням і застосуванням нового знання з фізики. Досліджено трактування методичної компетентності як однієї із складових професійної компетентності. Показано важливість формувати вміння розв'язувати фізичні задачі, що є однією із найважливіших предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики. Наведено значення та структуру наукового світогляду студента як систему понять, поглядів, переконань і почуттів, виділено функції, які він виконує.

**Ключові слова:** фахова підготовка, предметна компетентність, методична компетентність, світогляд, фізична задача, фізика.

Проблеми фахової підготовки майбутнього вчителя фізики висвітлені у наукових роботах провідними науковцями сучасної дидактики фізики: П. Атаманчуком, О. Бугайовим, Б. Будним, С. Гончаренком, О. Лященко, М. Мартинюком, О. Сергеевим, Є. Коршаком, А. Павленком, С. Величком, В. Заболотним, В. Мендерецьким, В. Тищуком, І. Богдановим, Г. Бушком, О. Іваницьким, А. Касперським, В. Сергієнком, Ю. Пасічником, В. Шарко, М. Шуттом, Л. Благодаренко, В. Сиротником, Н. Сосницькою, Ю. Галатюком, В. Савченком, М. Садовим. Розглянемо, в чому полягає зміст фахової підготовки майбутнього спеціаліста.

Основи фахової підготовки майбутнього вчителя передбачають дві основних складові:

- формування у студентів теоретичних знань з основ наук відповідної спеціальності або спеціалізації;
- формування у студентів практичних умінь та навичок, які необхідні їм для успішної професійної діяльності. Зміст фахової підготовки визначається, виходячи з переліку фундаментальних навчальних дисциплін спеціальностей та спеціалізацій; навчальних дисциплін фахового спрямування. Також зміст фахової підготовки, виходячи зі ступеневості вищої освіти, диференціюється за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями з урахуванням специфіки спеціальностей [11].

У системі фахової підготовки майбутнього вчителя фізики в умовах освітнього інформаційного виділяють наступні завдання:

- забезпечення фундаментальності курсу загальної фізики як базового елемента фахової підготовки майбутнього вчителя фізики;

- забезпечення зв'язку між концептуальними змінами у підходах до навчання учнів і традиційними способами організації навчального процесу у педагогічних закладах;
- розроблення системи підготовки майбутніх вчителів фізики з орієнтацією на творчий характер їх професійної діяльності;
- розроблення методики основ навчання фізики в умовах застосування інноваційних технологій та підходів.

Зокрема, автор вказує, що в умовах, коли кожен заклад самостійно вибирає засоби і форми для формування професійної майстерності майбутнього фахівця, але всі вони зобов'язані забезпечити опанування базового змісту й обсягу освіти, загальнодержавного (міжнародного) рівня знань, навичок та умінь [14].

О. Іваницький вважає, що в сучасній методиці навчання фізики технологія підготовки майбутнього вчителя фізики повинна базуватися на моделюванні професійної діяльності майбутнього вчителя фізики. В якості моделі професійної діяльності вчителя фізики автор виділяє три рівні технологізації навчального процесу: репродуктивний (технологічна інформація надається у готовому вигляді); трансляційний – (надаються тільки частини зразків-орієнтирів, а останні етапи реалізуються за заданим алгоритмом); рівень трансформації – орієнтири сформовані у вигляді елементів конкретної авторської системи діяльності майбутнього вчителя фізики. Також відмінністю є те, що пропонується в якості основної одиниці навчальної діяльності студента і викладача не деяка порція навчальної інформації, а педагогічна ситуація [6].

На думку Садового М.І. основи фахової підготовки майбутніх вчителів фізики передбачають всі види навчальної

4. Білоусова Л.І. Методика обробки та інтерпретації результатів педагогічної діагностики [Текст] / Л.І. Білоусова, О.Г. Колгачін // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 8. – С. 28-31.
5. Гризун Л.Е. Напрями застосування апарата нечіткої логіки для розв'язання завдань педагогічної діагностики [Електронний ресурс] / Л.Е. Гризун. – Режим доступу: [http://narodnaosvita.kiev.ua/?page\\_id=2165](http://narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=2165)
6. Загашев І. Критичне мислення: технологія розвитку / І. Загашев, С. Заїр-Бек. – Спб. : Альянс-Дельта. 2003. – С. 264-279.
7. Капра Ф. Скрытые связи / Ф. Капра. – М.: София, 2004. – 322 с.
8. Новикова Т.Г. Рекомендації з побудови різних моделей і використанню портфоліо учнів основної й повної середньої школи / Новикова Т.Г., Прутченков А.С., Пінська М.А. // Профільна школа. – 2004. – С. 4-11.
9. Панчук О.М. Об'єктивне оцінювання навчальних досягнень учнів / О.М. Панчук // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2004. – № 3. – С. 21-26.
10. Портфель учня // Нові педагогічні й інформаційні технології в системі утворення. – 2001. – С. 123-132.
11. Рудик Г.А. Современный урок изменение парадигмы / Г.А. Рудик. – М., 2003. – С. 7.
12. Чошанов М.А. Був. Складався. Залучався. Навчальний портфоліо як альтернативна система оцінки / М.А. Чошанов // Учитель року. – 2002. – № 4.

Ю. В. Немченко

*Национальный педагогический университет  
имени М. П. Драгоманова*

#### МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРИОРИТЕТНЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ

В статье рассмотрены проблемы построения эффективной мониторинговой системы, построенной на основе эффективных инструментов диагностики. Определено, что на разных этапах формирования компетентности специалиста, целесообразно использовать разные методы и технологии контроля, что повысит уровень эффективности управления образовательной деятельностью.

**Ключевые слова** мониторинг, диагностика, оценивание, методы, компетентность.

Y. V. Nemchenko

*National Pedagogical Drahomanov University*

#### MONITORING OF EDUCATIONAL ACTIVITIES: PRIORITY METHODS AND TECHNOLOGIES

This paper addresses the problem of building an effective monitoring system that is based on an effective diagnostic tools. It was determined that at different stages of professional competence, it is advisable to use different methods and control technologies that elevated levels of management efficiency chit flood activity.

**Key words:** monitoring, diagnosis, evaluation methods, educational projects, expertise, portfolio.

Отримано: 6.07.2014

УДК 372.53(07)

О. М. Ніколаєв

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: olexiy\_n@mail.ru*

### МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В ХОДІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті розглянуто проблему формування предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики в ході фахової підготовки. На основі виділеної системи предметних компетентностей проведено аналіз поглядів відомих науковців на її складові. Розглянуто зміст поняття “фахова підготовка”, її складові, завдання та види навчальної діяльності майбутніх фахівців. Наведено зміст поняття “предметна компетентність” як досвід специфічної для певного предмета діяльності, яка пов'язана з набуттям, перегоренням і застосуванням нового знання з фізики. Досліджено трактування методичної компетентності як однієї із складових професійної компетентності. Показано важливість формувати вміння розв'язувати фізичні задачі, що є однією із найважливіших предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики. Наведено значення та структуру наукового світогляду студента як систему понять, поглядів, переконань і почуттів, виділено функції, які він виконує.

**Ключові слова:** фахова підготовка, предметна компетентність, методична компетентність, світогляд, фізична задача, фізика.

Проблеми фахової підготовки майбутнього вчителя фізики висвітлені у наукових роботах провідними науковцями сучасної дидактики фізики: П. Атаманчуком, О. Бугайовим, Б. Будним, С. Гончаренком, О. Лященко, М. Мартинюком, О. Сергеевим, Є. Коршаком, А. Павленком, С. Величком, В. Заболотним, В. Мендерецьким, В. Тищуком, І. Богдановим, Г. Бушком, О. Іваницьким, А. Касперським, В. Сергієнком, Ю. Пасічником, В. Шарко, М. Шуттом, Л. Благодаренко, В. Сиротником, Н. Сосницькою, Ю. Галатюком, В. Савченком, М. Садовим. Розглянемо, в чому полягає зміст фахової підготовки майбутнього спеціаліста.

Основи фахової підготовки майбутнього вчителя передбачають дві основних складові:

- формування у студентів теоретичних знань з основ наук відповідної спеціальності або спеціалізації;
- формування у студентів практичних умінь та навичок, які необхідні їм для успішної професійної діяльності. Зміст фахової підготовки визначається, виходячи з переліку фундаментальних навчальних дисциплін спеціальностей та спеціалізацій; навчальних дисциплін фахового спрямування. Також зміст фахової підготовки, виходячи зі ступеневості вищої освіти, диференціюється за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями з урахуванням специфіки спеціальностей [11].

У системі фахової підготовки майбутнього вчителя фізики в умовах освітнього інформаційного виділяють наступні завдання:

- забезпечення фундаментальності курсу загальної фізики як базового елемента фахової підготовки майбутнього вчителя фізики;

- забезпечення зв'язку між концептуальними змінами у підходах до навчання учнів і традиційними способами організації навчального процесу у педагогічних закладах;
- розроблення системи підготовки майбутніх вчителів фізики з орієнтацією на творчий характер їх професійної діяльності;
- розроблення методики основ навчання фізики в умовах застосування інноваційних технологій та підходів.

Зокрема, автор вказує, що в умовах, коли кожен заклад самостійно вибирає засоби і форми для формування професійної майстерності майбутнього фахівця, але всі вони зобов'язані забезпечити опанування базового змісту й обсягу освіти, загальнодержавного (міжнародного) рівня знань, навичок та умінь [14].

О. Іваницький вважає, що в сучасній методиці навчання фізики технологія підготовки майбутнього вчителя фізики повинна базуватися на моделюванні професійної діяльності майбутнього вчителя фізики. В якості моделі професійної діяльності вчителя фізики автор виділяє три рівні технологізації навчального процесу: репродуктивний (технологічна інформація надається у готовому вигляді); трансляційний – (надаються тільки частини зразків-орієнтирів, а останні етапи реалізуються за заданим алгоритмом); рівень трансформації – орієнтири сформовані у вигляді елементів конкретної авторської системи діяльності майбутнього вчителя фізики. Також відмінністю є те, що пропонується в якості основної одиниці навчальної діяльності студента і викладача не деяка порція навчальної інформації, а педагогічна ситуація [6].

На думку Садового М.І. основи фахової підготовки майбутніх вчителів фізики передбачають всі види навчальної

діяльності, до яких буде залучатись майбутній фахівець: це володіння методикою вивчення питань шкільного курсу фізики; вміння постановити та організувати навчальний фізичний експеримент; навчити школярів розв'язувати фізичні задачі; організувати їх самостійну та науково-дослідну роботу [12].

У своїх дослідженнях ми виходимо з того, що компетенція є потенціальною мірою інтелектуальних, духовно-культурних, світоглядних та креативних можливостей індивіда; в свою чергу компетентність нами трактується як виявлення цих можливостей через дію: розв'язування проблеми (задачі), креативна діяльність, створення проекту, обстоювання точки зору тощо. Предметна компетентність формується у процесі засвоєння учнями змісту фізики та розглядається як соціально закріплений результат навчання, як освоєний учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної з набуттям нового знання, його перетворенням і застосуванням [2]. У наших дослідженнях ми опираємось на розроблені складові предметної компетентності майбутнього фахівця. Наведемо приклади аналізу цього поняття у працях сучасних методистів.

Предметні компетентності забезпечуються засобами одного предмета, їх зміст і структура чітко відповідають певним елементам навчального змісту; стосуються змісту конкретної освітньої галузі чи предмета, і для їх опису використовуються такі ключові поняття: “знає і розуміє”, “уміє і застосовує”, “виявляє ставлення і оцінює” тощо. Як одну із складових автори виділяють особливість навчальної діяльності в ході розв'язування задач [2].

Розуміючи під поняттям «предметна» коло знань і вмінь, які спрямовані на майбутню професійну діяльність, предметну компетентність майбутніх фахівців інтерпретують як професійно орієнтовану діяльність, яка спрямована на створення якісно нових, невідомих раніше цінностей, що спираються на стійкі узагальнені та систематизовані знання і вміння, сформовані у результаті цієї діяльності. Виділяють необхідні складові (компетенції), яких буде сприяти становленню предметної компетентності. Трактуючи предметну компетентність як досвід специфічної діяльності, можна виділити наступні складові суб'єктного досвіду методичної діяльності майбутнього учителя фізики як “... а) сукупність методичних знань (узагальнених, практичних), випробуваних у процесі професійно-педагогічної діяльності з навчання учнів фізики – когнітивна складова; б) сукупність способів методичних дій (алгоритмів), методичних умінь та навичок, набутих у процесі практичної діяльності з навчання учнів фізики – процесуальна складова; в) усвідомленість набуття та застосування методичних знань, способів дій, умінь, навичок, заснована на індивідуальних характеристиках вчителя – особистісна складова” [7, с.37]. Таким чином, досвід визначається як системоутворюючий компонент формування методичної компетентності (приймаємо позицію автора, визначаючи методичну компетентність як складову предметної компетентності майбутнього учителя фізики).

Також методичну компетентність вчителя фізики трактують як теоретичну і практичну готовність до проведення занять з фізики за різними навчальними комплектами. На цій підставі виділяють відповідні вимоги до обсягу знань і умінь з окремих розділів та тем курсу, окремих етапів навчання й досвіду їх застосування. Зміст теоретичної готовності складають наступні знання: “... цілей і завдань навчання фізики; особливостей побудови курсу фізики; нормативних документів; способу побудови календарного планування; вимог до підготовки учнів з фізики; критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів; основних засобів, методів і форм організації навчального процесу; можливих структур уроку фізики; методичних систем, що реалізовані у чинних підручниках; відмінностей цих методичних систем; передового педагогічного досвіду вчителів-практиків з проблем організації сучасного уроку фізики та вивчення окремих його тем; загальних особливостей використання сучасних навчальних технологій під час навчання фізики; порядку вивчення окремих тем курсу фізики; результатів опанування цими темами; традиційної методики вивчення окремих тем; інноваційних підходів їх опанування; методики і техніки

демонстраційного фізичного експерименту; методики проведення фронтальних лабораторних робіт; організації лабораторного практикуму; застосування різних видів наочності, ТЗН, мультимедійних засобів; принципів організації та проведення дослідницької роботи учнів в тому числі в рамках МАН” [8, с.295]. Практична готовність полягає в набутті досвіду використання в майбутній професійній діяльності складових теоретичної готовності.

В якості теоретичної складової методичної компетентності виступає методичне мислення, зокрема його професійна спрямованість (Т. Руденко, Н. Кузьміна, В. Любичева, Г. Муравйова, Н. Стефанова, С. Поздняк). Методичну компетентність автори розглядають як результат методичної підготовки майбутнього фахівця, що виявляється в здатності здійснювати всі види професійної діяльності. Водночас теоретичний та практичний аспекти методичної компетентності являють собою одне ціле та складають ґносеологічну (пізнавальна діяльність), проектувальну (проектно-конструювальна діяльність), навчаючу (навчаюча, практична діяльність), діагностичну та рефлексивну (оцінюкоригувальна діяльність), дослідницьку компетентності (науково-дослідницька діяльність) [15].

Махмурян К.С. одними із складових предметних компетентностей виділяє методичну та комунікативну компетентності. Під методичною компетентністю автор розуміє здатність майбутнього фахівця приймати вірні методичні рішення в ході педагогічного спілкування. Наводиться наступна структура методичної компетентності: методичні знання, уміння та навички, методичні здібності, методичне мислення, методична діяльність, комунікативна діяльність [10]. Кузьміна Н.В. виділяє методичну компетентність як один із елементів професійної компетентності і передбачає володіння різними засобами навчання, знання дидактичних прийомів та вмінь застосовувати їх в навчально-виховному процесі [1].

У проєкті навчальної програми з фізики, впровадження якої планується у 2015 році, головною метою навчання фізики в середній школі визначають розвиток особистості учнів засобами фізики на основі формування “... в них предметної компетентності на основі фізичних знань, наукового світогляду й відповідного стилю мислення, розвитку експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення”. Розв'язування фізичних задач є однією із найвагоміших ділянок роботи майбутнього фахівця. Задачі різних типів можна використовувати з метою розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів [3].

Проблема розв'язування фізичних задач в загальному включає такі етапи діяльності учнів:

1. Аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації (аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого; конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо); скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.

2. Знаходження математичної моделі розв'язання (математична модель фізичної задачі, запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі; враховуються конкретні умови фізичної ситуації, що описується в задачі, здійснюється пошук додаткових параметрів (початкові умови, фізичні константи тощо); приведення загальних рівнянь до конкретних умов, що відтворюються в умові задачі, запис співвідношення між невідомим і відомими величинами у формі часткового рівняння.

3. Розв'язання (аналітичне, графічне або чисельне розв'язання).

4. Аналіз одержаного результату щодо його вірогідності й реальності, запис відповіді; узагальнення способів діяльності, які властиві даному типу фізичних задач, пошук інших шляхів розв'язку [5].

Вміння розв'язувати фізичні задачі уособлює здатність учнів застосовувати теоретичні знання на практиці є основою формування навчально-пізнавальних компетентностей учнів. Процедура підбору фізичних задач має здійснюватися за певними системами. Суть такого підбору полягає в тому, що "... система задач має охоплювати всі основні явища, поняття і закони, а задачі треба розв'язувати в порядку зростання їх складності, щоб кожна попередня задача, була певним підґрунтям для розв'язання наступної" [4, с.45]. Необхідність вміння розв'язувати фізичні задачі майбутніми фахівцями визначається і тим, що якраз майбутню професійну діяльність людини можна представити як постійний та безперервний процес складання і розв'язування відповідних професійних задач. Це підкреслює важливість задачного підходу. На цій основі можна зробити висновок, що вміння розв'язувати фізичні задачі є необхідною професійною якістю, яка передбачає вміння розв'язувати пізнавальні (вміння вчитися), експериментальні (вміння самостійно проводити експерименти) і розрахункові задачі. Тільки на основі аналізу майбутнім вчителем вміння учня розв'язати задачу можна зробити висновок про розуміння змісту відповідних теоретичних положень [9].

Компетентність вчителів, яка виявляється у формуванні в учнів вміння розв'язувати фізичні задачі виділяють як один із необхідних засобів навчання предмета і розвитку учнів на конкретному матеріалі. Жодне означення, принцип або формула не можуть бути цілком засвоєні доти, поки вони не випробувані на задачах. В якості основних способів розв'язування вправ і задач виділяють логічне мислення, математичні дії і фізичний експеримент [13].

Науковий світогляд як учня, так і студента вищого навчального закладу формується як результат засвоєння наукових знань. Науковий світогляд трактують як теоретичні засади, котрі передбачають глибоке розуміння явищ природи, закономірностей суспільного життя, прояву себе у праці та уміння свідомо будувати своє життя, працювати, органічно поєднуючи набуті знання з практичними справами [17]. Формування наукового світогляду не є хаотичним та випадковим процесом: тільки цілеспрямована та керована навчальна діяльність дитини призводить до того, що процес засвоєння нею наукової інформації утворює певну систему, яка здатна постійно розширюватись. На цій підставі науковий світогляд розуміють як цілісну систему наукових, філософських, політичних, моральних, правових, естетичних понять, поглядів, переконань і почуттів, які визначають ставлення людини до природи, суспільства, себе, до праці та до пізнання. Світогляд передбачає розуміння природних явищ, уміння їх свідомого пояснення та відповідно сформоване ставлення.

Основою наукового світогляду є погляди і переконання, що сформувалися на базі отриманих знань. Погляди трактують як прийнятні за достовірні ідеї, знання, теоретичні концепції тощо.

На їх основі сформованих поглядів формується переконання особистості, головними ознаками яких впевненість у правильності власних думок, поглядів; сукупність знань, ідей, концепцій, теорій, гіпотез, в які людина вірить як в істину.

За умови сформованих переконань у майбутнього фахівця виникають почуття – специфічна форма відображення дійсності, яка проявляється в емоційному ставленні людини до предмета пізнання.

Важливим та необхідним елементом світогляду є теоретичне мислення (аналіз, синтез, порівняння). Науковий світогляд характерний вірним розумінням минулого і сучасного світу; виявляється він у поведінці людини і визначається оптимальним засвоєнням понять, законів, теорій, готовністю обстоювати свої ідеали, погляди, переконаність у щоденній поведінці та діяльності.

Науковий світогляд виконує наступні функції: освітня (розуміння світу природи, і суспільства, освітня свідомість, позбавлення від соціальних, політичних, релігійних забобів і пережитків); виховна (формування морально-вольових якостей і естетичного ставлення до дійсності); розвиваюча (здатність до нових узагальнень, до творчого осмислен-

ня явищ природи і суспільства); організаційна (пов'язана з практичною діяльністю людини); прогностична (знання та розуміння законів суспільного розвитку) [16].

Таким чином, трактування змісту виділених нами елементів предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики знаходить своє підтвердження у працях відомих науковців сьогодення та підтверджує актуальність нашого дослідження. Подальші напрями досліджень полягають в аналізі експериментальної складової предметної компетентності майбутніх фахівців.

#### Список використаних джерел:

1. Агеев С.Л. Развитие профессиональной компетентности преподавателя физической культуры в системе повышения квалификации : автореф. дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Агеев Сергей Леонидович. – Челябинск, 2012. – Режим доступа: <http://www.dissers.ru/1pedagogika/razvitie-professionalnoy-kompetentnosti-prepodavatelya-fizicheskoy-kulturi-sisteme-povisheniya-kvalifikacii-13-00-08-teoriya-metodika.php>
2. Атаманчук П.С. Компетентнісний підхід у становленні майбутнього вчителя фізики / П. Атаманчук, О. Ніколаєв // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – 2012. – Ч. 4. – С. 9-17.
3. Григорчук О.М. Використання фізичних задач будівельної тематики в професійній підготовці студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації / О.М. Григорчук, В.Д. Сиротюк // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 156-159.
4. Дідович М.М. Комплексне вирішення завдань навчання при розв'язуванні фізичних задач на заключних уроках теми / М.М. Дідович // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 45-47.
5. Засєкін Д.О. Постановка цілей навчання учнів розв'язувати фізичні задачі в профільній школі / Д.О. Засєкін // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 52-55.
6. Іваницький О.І. Моделювання професійної діяльності у фаховій підготовці майбутнього вчителя фізики / О.І. Іваницький // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер.: Педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19. – С. 277-280.
7. Коробова І.В. Компетентність учителя як результат набуття суб'єктного досвіду методичної діяльності / І.В. Коробова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентнісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 35-37.
8. Кух А.М. Зміст професійно-методичної компетентності майбутнього вчителя фізики / А.М. Кух, О.М. Кух, Є.М. Дінділевич // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19. – С. 294-299.
9. Ляшенко О.І. Розвиток навчально-пізнавальної компетентності учнів основної школи у навчання фізики / О.І. Ляшенко, І.В. Бургун // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 68-73.
10. Махмурян К.С. Теоретико-методические основы ускоренной подготовки учителя иностранного языка в условиях дополнительного профессионального образования : автореф. дисс. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Махмурян Каринэ Степановна. – М., 2009. – Режим доступа: <http://www.dissers.ru/avtoreferati-dissertatsii-pedagogika/a327.php>
11. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова та ін. ; за ред. З.Н. Курлянд. – 2-е вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2005. – 399 с.
12. Садовий М.І. Інформаційна культура як основа формування фахових компетентностей вчителя фізики /

- М.І. Садовий // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19. – С. 182-185.
13. Сиротюк В.Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Володимир Дмитрович Сиротюк. – К., 2005. – 420 с.
14. Сосницька Н.Л. Методичні засади фахової підготовки вчителя фізики на основі інформаційно-прогностичного підходу [Електронний ресурс] / Н.Л. Сосницька // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2010. – Вип. 4. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnadps\\_2010\\_4\\_17.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnadps_2010_4_17.pdf)
15. Таможня Е.А. Система методической подготовки учителя географии в педагогическом вузе в условиях модернизации образования : автореф. дисс. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Таможня Елена Александровна. – М., 2010. – 490 с. – Режим доступа: <http://www.dissers.ru/avtoreferati-dissertatsii-pedagogika/a51.php>
16. Фіцула М.М. Педагогіка : навч. посіб. / М.М. Фіцула. – 3-е вид., стер. – К. : Академвидав, 2009. – 560 с.
17. Яковлева О.М. Формування наукового світогляду учнів професійно-технічного навчального закладу у процесі вивчення простору та часу / О.М. Яковлева, М.І. Садовий // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 49-52.

А. М. Николаев

Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В ХОДЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

В статье рассматривается проблема формирования предметных компетентностей будущего учителя физики в ходе профессиональной подготовки. На основе выде-

ленной системы предметных компетентностей проведен анализ взглядов известных ученых на ее составляющие. Рассмотрены содержание понятия «профессиональная подготовка», ее составляющие, задачи и виды учебной деятельности будущих специалистов. Приведены содержание понятия «предметная компетентность» как опыт специфической для определенного предмета деятельности, связанной с приобретением, преобразованием и применением нового знания по физике. Исследована трактовка методической компетентности как одной из составляющих профессиональной компетентности. Показана важность формировать умение решать физические задачи, является одной из важнейших предметных компетенций будущего учителя физики. Приведены значения и структуре научного мировоззрения студента как систему понятий, взглядов, убеждений и чувств, выделены функции, которые он выполняет.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка, предметная компетентность, методическая компетентность, мировоззрение, физическая задача, физика.

О. М. Nikolayev

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

#### METHODS OF FORMING PRINCIPLES OF OBJECT COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS IN THE COURSE OF PROFESSIONAL TRAINING

This paper considers the problem of forming the subject of future physics teacher competencies during training. Based on the selected system subject competencies analysis views known scholars on its components. Considered the meaning of «professional training», its components, tasks and learning activities of future specialists. Shows the meaning of «subject matter competence» as an experience specific to the subject matter of which is related to the acquisition, conversion and application of new knowledge in physics. Investigated treatment methodical competence as one of the components of professional competence. Shown the importance of the ability to form a physical problem to solve, which is one of the most important substantive competence of teachers of physics. Shows the value and structure of the scientific outlook of the student as a system of concepts, attitudes, beliefs and feelings allocated functions that it performs.

**Key words:** professional training, subject matter expertise, methodological competence, vision, physical problems, and physics.

Отримано: 2.08.2014

УДК 37.012+37.091.39]:004

В. П. Сергієнко<sup>1</sup>, П. В. Микитенко<sup>2</sup>

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: <sup>1</sup>vpsergienko@npu.edu.ua, <sup>2</sup>mikitenko\_p@npu.edu.ua

### КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОСВІТНІХ ВИМІРЮВАНЬ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

У статті розглядаються передумови комп'ютерного супроводу контролю результатів навчання у вищому навчальному закладі, уточнено понятійний апарат з даної проблематики, визначено переваги та недоліки використання комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань. Виокремлено організаційно-педагогічні умови використання комп'ютерно орієнтованої технології освітніх вимірювань, наведено схему взаємодії між викладачем та студентом при використанні автоматизованої системи комп'ютерного тестування. Проаналізовано переваги та недоліки використання комп'ютерно орієнтованих технологій для супроводу педагогічного контролю та діагностики якості знань й визначено, що використання комп'ютерно орієнтованих технологій навчання, зокрема комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань розширює можливості діагностики та контролю рівня навчальних досягнень студентів і є альтернативою традиційним методам, застосування комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань є ефективною і перспективною формою контролю навчальних досягнень і моніторингу якості освіти.

**Ключові слова:** комп'ютерно орієнтовані технології, освітні вимірювання, комп'ютерна технологія навчання, тестування, діагностика, контроль.

**Постановка проблеми.** Вивчення практики використання комп'ютерно орієнтованих технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу призводить до усвідомлення необхідності наукового узагальнення накопиченого досвіду та розроблення ефективних шляхів організації освітніх вимірювань з залученням цих технологій, все це мало б відповідати цілям і змісту фахової підготовки зокрема майбутніх учителів інформатики. Процес змін в системі освіти, включає в себе, зокрема, введення нових механізмів і процедур забезпечення якості підготовки студентів. Оскільки успішність навчання багато в чому зумовлюється

оперативністю і достовірністю даних про навчальні досягнення, виконання завдання вдосконалення процесів управління якістю вищої освіти передбачає підвищення ефективності діагностики і контролю якості підготовки студентів вищих навчальних закладів на кожному з рівнів.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Досвід застосування комп'ютерно орієнтованих технологій в навчальному процесі та й у всій сфері освіти висвітлений в роботах іноземних та вітчизняних науковців: А.В. Барабанщикова, В.П. Беспалько, В.Ю. Бикова, Я.А. Ваграменко, Т.П. Воро-

- М.І. Садовий // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер. : Педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19. – С. 182-185.
13. Сиротюк В.Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Володимир Дмитрович Сиротюк. – К., 2005. – 420 с.
  14. Сосницька Н.Л. Методичні засади фахової підготовки вчителя фізики на основі інформаційно-прогностичного підходу [Електронний ресурс] / Н.Л. Сосницька // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2010. – Вип. 4. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnadps\\_2010\\_4\\_17.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnadps_2010_4_17.pdf)
  15. Таможня Е.А. Система методической подготовки учителя географии в педагогическом вузе в условиях модернизации образования : автореф. дисс. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Таможня Елена Александровна. – М., 2010. – 490 с. – Режим доступа: <http://www.dissers.ru/avtoreferati-dissertatsii-pedagogika/a51.php>
  16. Фіцула М.М. Педагогіка : навч. посіб. / М.М. Фіцула. – 3-е вид., стер. – К. : Академвидав, 2009. – 560 с.
  17. Яковлева О.М. Формування наукового світогляду учнів професійно-технічного навчального закладу у процесі вивчення простору та часу / О.М. Яковлева, М.І. Садовий // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 49-52.

**А. М. Николаев**

*Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко*

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В ХОДЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

В статье рассматривается проблема формирования предметных компетентностей будущего учителя физики в ходе профессиональной подготовки. На основе выде-

ленной системы предметных компетентностей проведен анализ взглядов известных ученых на ее составляющие. Рассмотрены содержание понятия «профессиональная подготовка», ее составляющие, задачи и виды учебной деятельности будущих специалистов. Приведены содержание понятия «предметная компетентность» как опыт специфической для определенного предмета деятельности, связанной с приобретением, преобразованием и применением нового знания по физике. Исследована трактовка методической компетентности как одной из составляющих профессиональной компетентности. Показана важность формировать умение решать физические задачи, является одной из важнейших предметных компетенций будущего учителя физики. Приведены значения и структуре научного мировоззрения студента как систему понятий, взглядов, убеждений и чувств, выделены функции, которые он выполняет.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка, предметная компетентность, методическая компетентность, мировоззрение, физическая задача, физика.

**O. M. Nikolayev**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **METHODS OF FORMING PRINCIPLES OF OBJECT COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS IN THE COURSE OF PROFESSIONAL TRAINING**

This paper considers the problem of forming the subject of future physics teacher competencies during training. Based on the selected system subject competencies analysis views known scholars on its components. Considered the meaning of «professional training», its components, tasks and learning activities of future specialists. Shows the meaning of «subject matter competence» as an experience specific to the subject matter of which is related to the acquisition, conversion and application of new knowledge in physics. Investigated treatment methodical competence as one of the components of professional competence. Shown the importance of the ability to form a physical problem to solve, which is one of the most important substantive competence of teachers of physics. Shows the value and structure of the scientific outlook of the student as a system of concepts, attitudes, beliefs and feelings allocated functions that it performs.

**Key words:** professional training, subject matter expertise, methodological competence, vision, physical problems, and physics.

*Отримано: 2.08.2014*

УДК 37.012+37.091.39]:004

**В. П. Сергієнко<sup>1</sup>, П. В. Микитенко<sup>2</sup>**

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова  
e-mail: <sup>1</sup>vpsergienko@npu.edu.ua, <sup>2</sup>mikitenko\_p@npu.edu.ua*

### **КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОСВІТНІХ ВИМІРЮВАНЬ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА**

У статті розглядаються передумови комп'ютерного супроводу контролю результатів навчання у вищому навчальному закладі, уточнено понятійний апарат з даної проблематики, визначено переваги та недоліки використання комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань. Виокремлено організаційно-педагогічні умови використання комп'ютерно орієнтованої технології освітніх вимірювань, наведено схему взаємодії між викладачем та студентом при використанні автоматизованої системи комп'ютерного тестування. Проаналізовано переваги та недоліки використання комп'ютерно орієнтованих технологій для супроводу педагогічного контролю та діагностики якості знань й визначено, що використання комп'ютерно орієнтованих технологій навчання, зокрема комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань розширює можливості діагностики та контролю рівня навчальних досягнень студентів і є альтернативою традиційним методам, застосування комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань є ефективною і перспективною формою контролю навчальних досягнень і моніторингу якості освіти.

**Ключові слова:** комп'ютерно орієнтовані технології, освітні вимірювання, комп'ютерна технологія навчання, тестування, діагностика, контроль.

**Постановка проблеми.** Вивчення практики використання комп'ютерно орієнтованих технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу призводить до усвідомлення необхідності наукового узагальнення накопиченого досвіду та розроблення ефективних шляхів організації освітніх вимірювань з залученням цих технологій, все це мало б відповідати цілям і змісту фахової підготовки зокрема майбутніх учителів інформатики. Процес змін в системі освіти, включає в себе, зокрема, введення нових механізмів і процедур забезпечення якості підготовки студентів. Оскільки успішність навчання багато в чому зумовлюється

оперативністю і достовірністю даних про навчальні досягнення, виконання завдання вдосконалення процесів управління якістю вищої освіти передбачає підвищення ефективності діагностики і контролю якості підготовки студентів вищих навчальних закладів на кожному з рівнів.

**Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань.** Досвід застосування комп'ютерно орієнтованих технологій в навчальному процесі та й у всій сфері освіти висвітлений в роботах іноземних та вітчизняних науковців: А.В. Барабанщикова, В.П. Беспалько, В.Ю. Бикова, Я.А. Ваграменко, Т.П. Воро-

ніна, М.І. Жалдака, Ю.Н. Деміна, В.В. Діка, В.В. Іванова, М.П. Карпенко, Д.Е. Колосова, С.О. Крамарова, А.О. Кривошеєва, С.Л. Лобачева, Н.В. Макарової, В.М. Магюхіна, О.П. Молчанової, В.І. Овсянникова, А.А. Полякова, Ю.Н. Попова, А.Я. Савельєва, В.А. Самойлова, В.І. Солдаткіна, А.Н. Тихонова, С.А. Щеннікова, А.А. Федосєєва, А.В. Хорошилова, О.І. Бугайова.

Проблеми технології створення комп'ютерних навчальних програм, класифікації програмних продуктів навчального призначення, вимоги до інструментальних засобів розглянуті М.В. Булгаковим, А.Т. Вороніним, О.І. Мухінін, А.Є. Пушкіним, С.С. Фомінін, Ю.А. Чернишовим, М.В. Шугріним, Е.Е. Яківчуком.

Психолого-педагогічні аспекти використання комп'ютерних технологій в навчальному процесі досліджувалися в роботах В.С. Ледньова, О.М. Леонтьєва, Ю.І. Машбица, В.Ф. Паламарчук, І.В. Роберт, В.Г. Розумовського, Н.Ф. Талізної та інших.

Питанням, які пов'язані з використанням комп'ютерів та глобальної мережі Інтернет під час проведення тестування, присвячено багато наукових публікацій, як вітчизняних так і зарубіжних фахівців: О.Г. Колгатін, Л.І. Білоусова, В.М. Кадневский, Ю.М. Богачков, Р. Клуд, R. Hambeleton D. Foster, D. Vartram, та інші.

**Мета статті.** Розкрити передумови комп'ютерного супроводу контролю результатів навчання у вищому навчальному закладі, уточнити понятійний апарат з даної проблематики, визначити переваги та недоліки використання комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасна освітня парадигма визначає процес навчання, як керувану навчальною діяльністю, яка націлена не стільки на збільшення багажу знань, умінь і навичок, скільки на більш важливі зміни особистості: підвищення інтелекту, виховання певних рис особистості, психологічні зміни особистості в напрямку більшої самореалізації.

Особливо це стосується навчання в педагогічному університеті, де студент поступово в міру самоусвідомлення своєї професійної та соціальної значущості перетворюється з об'єкта на суб'єкт управління іншими людьми і собою.

Останнім часом багато науковців та педагогів пов'язують питання оптимізації навчального процесу з використанням в ньому комп'ютерних технологій. Комп'ютерні технології зазвичай ґрунтуються на використанні деякої формальної моделі, яка представлена різними програмними засобами. Обґрунтування концепцій різних педагогічних технологій представлено в роботах Б.С. Гершунського, М.І. Жалдака, В.Ю. Бикова, Н.В. Морзе, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса, Н.Ф. Талізної, М.В. Кларіна, Ф. Янушкевича.

Саме поняття «комп'ютерна технологія навчання» вперше зустрічається в наукових публікаціях А.М. Довгялого, М.І. Жалдака, А.Я. Савельєва. Проблеми методології та теорії процесу комп'ютеризації в галузі освіти розглянуті в працях Б.С. Гершунського, Ю.О. Дорошенка, А.І. Ракітова, І.Ю. Сліпчука, О.К. Тихомирова, З.В. Чернявської.

В українському педагогічному словнику термін «комп'ютеризація навчання» визначається, як застосування комп'ютера з різною метою; система комп'ютерного навчання включає технічне, програмне й навчальне забезпечення [5]. Інтенсивна комп'ютеризація освіти приводить до появи та впровадження в навчальний процес нових комп'ютерних технологій навчання.

У довіднику наводиться таке тлумачення «комп'ютерні технології навчання» – технологія навчання, заснована на принципах інформатики та реалізована за допомогою комп'ютерів, сукупність засобів (програмного і технічного забезпечення, методичних прийомів та теоретичних знань) і способів їх застосування для ефективного діяльності учнів та викладачів при самостійній роботі, на лекціях, практичних і лабораторних роботах.

Що стосується поняття «комп'ютерні технології навчання» то тут науковці трактують його по різному. І.І. Мархель визначає комп'ютерні технології навчання

як комплекс уніфікованих методологічних, психолого-педагогічних, програмно-технічних та організаційних засобів, призначених для інтенсифікації самостійної пізнавальної діяльності, навчання чи управління навчанням [8]. І.Ю. Сліпчук під комп'ютерними технологіями навчання розуміє сучасні технології навчання, що створюються з метою підготовки підростаючого покоління до життя в інформаційному суспільстві, формування в нього необхідного світогляду й інформаційної культури на основі підвищення ефективності навчального процесу шляхом впровадження комп'ютерних засобів навчання [12].

Традиційно під комп'ютерними технологіями навчання розуміють – технології навчання, засновані на використанні комп'ютера і програмного забезпечення, які сприяють виконання завдань, розв'язування яких без використання комп'ютера недостатньо ефективно. Поєднуючи в собі якість різноманітних традиційних інформаційних технологій, комп'ютерні технології дозволяють істотно оптимізувати процес навчання.

Використання комп'ютерних технологій навчання дозволяє: здійснювати діагностичне цілеспрямоване навчання, виявляти результативність навчальної діяльності, здійснювати алгоритмізацію діяльності, посилити її керованість, відтворюваність, коригування, економічність, проводити постійний оперативний зворотний зв'язок.

Недоліки традиційної системи контролю очевидні. Простота та універсальність усного опитування дуже приваблива, однак воно є досить вибіркоче, не надає можливості здійснити опитування всіх студентів групи, а в разі слабких відповідей зацікавленість сильних студентів до теми обговорення повністю зникає. Испити, наприклад, дають враження рівного творчого змагання між студентом і викладачем, але через особливі умови їх проведення знижують можливість реалізації високого рівня знань багатьма студентами. Система оцінок слабо диференціює студентів, зазвичай в одну групу потрапляють люди з дуже різним рівнем знань. Нарешті, всі викладачі знають, як урізноманітнює навчальний процес і підвищує мотивацію студентів до навчання використання нових елементів у викладанні, тому до існуючої системи контролю постійно потрібно шукати ефективне доповнення.

Прикладом такого доповнення є тестовий контроль, який останнім часом привертає все більшу увагу педагогів. Перевага тестового контролю полягає в тому, що він є науково обґрунтованим методом емпіричного дослідження і певною мірою дозволяє подолати суб'єктивність оцінювання знань студентів.

Аналіз зарубіжного і вітчизняного досвіду показує, що з допомогою тестування можливе успішне виконання наступних педагогічних завдань:

- визначення рівня отриманих знань, умінь і навичок студентів;
- отримання даних відповідності фактичного рівня навченості освітнім вимогам;
- отримання порівняльної оцінки рівня навченості у різних групах студентів.

Водночас слід зазначити, що нерідко тестові завдання, які використовуються викладачами насправді не відповідають методичним вимогам з конструювання тестів.

Засоби тестового контролю дозволяють викладачеві оперативно перевірити базові знання, в результаті чого залишиться більше часу для спілкування зі студентами на рівні концепцій і висновків, перевірити розуміння проблематики тієї чи іншої навчальної дисципліни.

Комп'ютерний супровід контролю результатів навчання надає широкі можливості для індивідуалізації процесу засвоєння знань студентами. З'являється реальна можливість ефективного виконання цілого ряду завдань з підвищення якості навчання, не за рахунок збільшення навантаження на викладача, а шляхом впровадження в навчальний процес комп'ютерно орієнтованих технологій і тестування [7]. Впровадження комп'ютерно орієнтованих технологій, які об'єднують діагностику, контроль і навчання, спочатку дозволить виявити ступінь розуміння навчального матеріалу за



допомогою вхідних тестів, потім проаналізувати ті труднощі, з якими доводиться стикатися студентам при виконанні завдань в режимі навчання. На основі аналізу в рамках системи проводиться своєчасне корегування процесу засвоєння нових знань. Метою комп'ютерного тестування знань студентів є оцінювання відповідності якості підготовки фахівців вимогам Державних освітніх стандартів, створення внутрішньої системи якості освіти на основі незалежного контролю.

У процесі комп'ютеризованого контролю спеціальні інструментальні засоби дозволяють здійснювати систематичну покрокову діагностику поточних результатів, яка важлива для диференціації стимулюючих впливів з боку викладача та своєчасного коригування процесу засвоєння нових знань.

Коригування носить диференційований характер і зводиться, як правило, до допомоги студенту. Залежно від помилок коригування може носити характер підказки, надання зразка завдання, поглибленого розгляду базового теоретичного матеріалу, необхідного для виконання завдання, посилання на відповідний розділ підручника або рекомендації звернутися за консультацією до викладача. Таким чином, участь викладача в процесі коригування вкрай незначна. Він діє на етапі виявлення прогалин у підготовці за допомогою комп'ютера, лише коли виникають значні труднощі і студент потребує розгорнутої та ґрунтовної консультації викладача.

При розробленні програмного забезпечення системи тестового контролю весь навчальний матеріал поділяється на окремі модулі, які на всіх етапах супроводжуються тестуванням. Окрім того, комп'ютерно орієнтовані технології забезпечують можливість самоконтролю з боку студента в процесі виконання завдань і дозволяють в разі необхідності звернутися за допомогою для виконання окремих найважчих завдань до викладача. Добровільне звернення за допомогою до викладача в процесі самоконтролю створює у студентів додаткові мотиви активної навчальної діяльності, забезпечує прагнення отримати нові знання у співпраці з викладачем.

Комп'ютерний контроль має ще одну перевагу. Без особливих витрат часу він дозволяє опитувати всіх студентів з усіх розділів навчального курсу. Сума оцінок може скласти рейтинг знань, який, на розсуд викладача, може бути основою для звільнення студента від складання частини завдань, а в окремих випадках і всього курсу. Такі завдання заохочують студентів своєю незвичайністю порівняно з традиційними формами контролю, спонукають до систематичних занять з дисципліни, створюють додаткову мотивацію навчання [4].

І.С. Булах зазначає, що комп'ютерне тестування успішності дає можливість реалізувати основні дидактичні принципи контролю навчання [3]:

- принцип індивідуального характеру перевірки й оцінки знань;
- принцип системності перевірки й оцінки знань;
- принцип тематичності;
- принцип диференційованої оцінки успішності навчання;
- принцип однаковості вимог викладачів до студентів.

В науково-педагогічній літературі виділяють такі види комп'ютерного тестування студентів:

- вхідне тестування навчальної дисципліни;
- поточне тестування навчальної дисципліни;
- контрольне модульне тестування навчальної дисципліни;
- контрольне підсумкове тестування навчальної дисципліни;
- контрольне тестування з державної атестації.

З досвіду проведення комп'ютерного тестування, можна зробити висновки, що його впровадження сприяє:

- систематичному відстеженню якості та динаміки навчальних досягнень студентів;
- отриманню статистично достовірної картини індивідуального прогресу кожного студента;
- створенню регіонального комп'ютерного банку даних навчальних досягнень студентів із предметів за тривалий час навчання;
- інтенсифікації навчального процесу завдяки збільшенню обсягу навчального матеріалу на уроці;
- підвищенню зацікавленості студентів навчально-виховним процесом;

- можливості творчого і практичного застосування знань, умінь і навичок;
- можливості виконувати завдання не лише під контролем викладача, а й здійснювати самоконтроль навчальної діяльності [2].

Розглянемо модель за якою має здійснюватися взаємодія між викладачем та студентом при використанні комп'ютерного тестування (рис. 1). За такої діяльності можна виділити два типи зворотних зв'язків – внутрішній та зовнішній.



Рис. 1. Взаємодія викладач – автоматизована система контролю – студент.

1. Конструювання тесту. 2. Тестування. 3. Результати контролю

Внутрішній зв'язок надає відомості, які надходять від автоматизованої системи контролю до студента у відповідь на виконані тестові завдання. Ці відомості використовуються для коригування власних знань студентів, спонукає студента до рефлексії, є стимулом до подальших дій, допомагає оцінити і скорегувати результати навчання, тобто свого роду це є самоконтроль.

Розрізняють консультуючий і результативний внутрішній зворотний зв'язок:

- Консультуючий зворотний зв'язок може бути різним: допомога, роз'яснення, підказка тощо.
- Результативний зворотний зв'язок також може бути різним: від «правильно – неправильно» до демонстрації правильного результату або способу дії.

Зовнішній зворотний зв'язок надає відомості викладачу від автоматизованої системи контролю, для проведення моніторингових процедур, педагогічної діагностики, коригування знань, аналізу тестів та тестових завдань.

Для того, щоб використання автоматизованої системи контролю було доцільним, необхідне виконання декількох умов [2]:

- комп'ютерне тестування повинне надавати результати не гірше, ніж його не автоматизований аналог;
- результат комп'ютерного тестування повинен якісно наближатися до результату іспиту;
- для того, щоб одержати додаткові переваги перед іспитом, тестування повинне максимально абстрагуватися від людського чинника при перевірці робіт і при визначенні оцінки.

Аналізуючи праці з відповідної тематики можна легко помітити, що не існує єдиного підходу до використання термінології, що стосується комп'ютерного тестування, наведемо деякі з них:

- комп'ютерно-опосередковане тестування;
- тестування з використанням комп'ютера;
- тестування, що ґрунтується на використанні комп'ютера;
- он-лайн або Веб-орієнтоване тестування.

Всі ці технології в чомусь подібні, однак у них є свої функціональні відмінності.

У науково-педагогічній літературі відсутнє чітке визначення поняття комп'ютерно орієнтовані технології освітніх вимірювань. Комп'ютерно орієнтовані технології освітніх вимірювань можна розглядати як одну з категорій комп'ютерних технологій навчання. Дослідивши специфіку застосування та функціональних можливостей комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань зробимо висновок, що це автоматизовані системи, які надають можливість проведення педагогічної діагностики та контролю якості підготовки майбутніх фахівців.

Застосування комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань у процесі підготовки вчителів дозволяє значно скоротити використання людських ресурсів і розширює можливості діагностики та контролю засвоєних знань студентами. Вони не тільки забезпечують значну економію часу викладача, але і дозволяють швидко й об'єктивно оцінити реальні знання студента, тобто можуть бути ефективно використані студентом при самопідготовці до іспитів і заліків. Але, все ж таки, існуючих можливостей систем тестування явно недостатньо для повноцінного контролю знань [1].

Виділимо більш конкретніше переваги контролю знань студентів із застосуванням комп'ютерно орієнтованих технологій [9]:

- скорочення часу перевірки великого обсягу різноманітного навчального матеріалу у численній групі опитуваних;
- можливість регулювання заздалегідь визначеного рівня вимог, допускаючи автоматизовану зміну ступеня складності запитань;
- можливість самоконтролю на попередньому етапі з метою самооцінювання результатів підготовки перед офіційним тестуванням;
- отримання об'єктивної оцінки з виключенням людського чинника;
- можливість організаційного зворотного зв'язку між студентом і викладачем з використанням мережі Інтернет;
- можливість формування узагальнених статистичних оцінок результатів контролю, а отже, й самого процесу навчання.

Однак як наголошував Романов А.В. у своїх працях застосування таких технологій має і свої недоліки [10]:

- наявність тільки однієї правильної відповіді;
- можливість вибору правильної відповіді наважання;
- відсутність можливості самостійного формування відповіді;
- у розширених запитаннях існує можливість оцінити лише кінцевий результат;
- гранична заформалізованість відповідей, складність перевірки змісту досліджуваних явищ і фактів, їхніх закономірностей;
- потреба у висококваліфікованих фахівцях і експертах, які формують тестові завдання.

Однак сучасний стан розвитку комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань дозволяє уникнути як не всіх цих недоліків, то майже більшої частини.

Треба відмітити, що в сфері розв'язання проблем контролю та оцінювання знань студентів наразі багато вищих навчальних закладів розробляють власні комплексні комп'ютеризовані системи, призначені для ефективного контролю і оцінювання знань студентів. Основною складовою цифрового університету, поряд з його типовими системами: корпоративним Internet-порталом, студентським Internet-порталом, цифровою бібліотекою, публічним Web-сайтом, системою електронного навчання, має бути інформаційно-аналітична система комп'ютерної діагностики навчальних досягнень студентів.

Це зумовлено тим, що метою діяльності вищого навчального закладу є забезпечення підготовки фахівців з вищою освітою, наукових кадрів, проведення наукових досліджень та ефективного використання наукового потенціалу університету. На жаль, існуюча система контролю діяльності учасників освітнього процесу залишається, значною мірою, суб'єктивною, оскільки викладач, як суб'єкт управління, сам оцінює якість знань студентів, результати їх навчально-пізнавальної діяльності, а отже і якість власної педагогічної роботи [11].

**Висновки.** Використання комп'ютерно орієнтованих технологій навчання, зокрема комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань розширює можливості діагностики та контролю рівня навчальних досягнень студентів і є альтернативою традиційним методам. Такий метод оцінювання швидко, об'єктивно й ефективно діагностує результати підготовки майбутніх фахівців. Таким чином, можна стверджувати, що застосування комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань є ефективною і перспективною формою контролю навчальних досягнень і моніторингу якості освіти.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективи подальших досліджень з даної проблематики пов'язані з

розробленням моделі системи комп'ютерно орієнтованих технологій освітніх вимірювань як засобу удосконалення фахової підготовки майбутніх учителів інформатики.

#### Список використаних джерел:

1. Бойко С.М. Розробка та впровадження комп'ютерного тестування у навчальний процес в аграрних ВНЗ 1-2 рівнів акредитації [Електронний ресурс] / С.М. Бойко. – Режим доступу: <http://int-konf.org/konf022014/726-boйко-s-m-rozrobka-ta-vprovadzhennya-kompyuternogo-testuvannya-u-navchalniy-proces-v-agrarnih-vnz-rvnyv-akreditsiyi.html>
2. Бронетко В.О. Системи комп'ютерного тестування: огляд, аналіз, порівняння / В.О. Бронетко, А.П. Кудін // 36. наук. праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. Івана Огієнка. Серія педагогічна. / [редкол: голова, наук. ред. П.С. Атаманчук]. – Кам'янець-Подільський, 2009. – Вип. 15. – Ч. I. – 352 с. – С. 16-18.
3. Булах І.Є. Теорія і методика комп'ютерного тестування успішності навчання (на матеріалах медичних навчальних закладів) : дис. докт. пед. наук : 13.00.01 / І.Є. Булах ; Київський національний університет імені Т.Г. Шевченка. – К., 1995. – 430 с.
4. Владимиров В.Н. О возможностях компьютеризованного тестового контроля / В.Н. Владимиров, Н.А. Урусов // Компьютер и историческое знание. – Барнаул, 1994. – С. 177-183.
5. Гончаренко С.У. Педагогічний словник : довідкове видання / С.У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 366 с.
6. Комп'ютерне тестування – інноваційний метод контролю знань навчальних досягнень школярів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.monitoring.in.ua/publications/view/7>
7. Кривошеев А.О. Разработка и использование компьютерных обучающих программ / А.О. Кривошеев // Информационные технологии. – 1996. – №4. – С. 45.
8. Мархель И.И. Компьютерная технология обучения / И.И. Мархель // Среднее специальное образование. – 1989. – № 7. – С.27.
9. Подготовка и проведение учебных курсов в заочно-дистанционной форме обучения : методические рекомендации преподавателям / под ред. проф. И.А. Цикина. – СПб. : ГТУ, 2000.
10. Романов А.В. Методика подготовки и проведения тестового контроля в учебном процессе / А.В. Романов. – Чебоксары : КЛИО, 1988.
11. Сергієнко В.П. Використання інформаційно-комунікаційних технологій управління якістю освіти в педагогічному університеті / Сергієнко В.П., Франчук В.М., Микитенко П.В. / Інформатика та інформаційні технології. – № 4. – 2012. – 56 с.
12. Сліпчук І.Ю. Методика навчання біології учнів 8-9 класів з використанням комп'ютерних технологій : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Сліпчук Ірина Юрївна. – К., 2008. – 239 с.

**В. П. Сергієнко, П. В. Микитенко**

*Національний педагогічний університет  
імені М. П. Драгоманова*

#### **КОМП'ЮТЕРНО ОРИЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**

В статье рассматриваются возможности компьютерного сопровождения контроля результатов обучения в высшем учебном заведении, проанализирован и уточнен понятийный аппарат с данной проблематики, определены преимущества и недостатки использования компьютерно ориентированных технологий образовательных измерений. Выделены организационно-педагогические условия использования компьютерно ориентированной технологии образовательных измерений. Проанализированы преимущества и недостатки использования компьютерно ориентированных технологий для сопровождения педагогического контроля и диагностики знаний и определено, что использование компьютерно ориентированных технологий обучения, в частности компьютерно ориентированных технологий образовательных измерений расширяет возможности диагностики и контроля качества знаний студентов и является альтернативой традиционным методам, применение компьютерно ориентированных технологий образовательных измерений является эффективной и перспективной формой контроля знаний и мониторинга качества образования.

**Ключевые слова:** компьютерно ориентированные технологии, образовательные измерения, компьютерная технология обучения, тестирования, диагностика, контроль.

V. P. Serhyenko, P. V. Mykytenko

National Pedagogical Drahomanov University

### COMPUTER TECHNOLOGY ORIENTED EDUCATIONAL MEASUREMENT AS A PEDAGOGICAL PROBLEM

This article discusses prerequisites computer support control of learning outcomes in higher education are analyzed and clarified the conceptual apparatus of this issue, Advantages and disadvantages of using computer technology oriented educational measurement. Author determined organizational and pedagogical conditions of use of computer technology oriented

educational measurement. The advantages and disadvantages of using computer oriented technology to support pedagogical control and diagnostic quality of knowledge and determined that the use computer oriented learning technologies, including computer-oriented educational measurement technology enhances the diagnostic and control academic performance of students and is an alternative to traditional methods, the use of computer technology oriented educational measurement is effective and promising form of monitoring academic progress and monitoring the quality of education.

**Key words:** computer-oriented technology, educational measurement, computer technology training, testing, diagnosis and control.

Отримано: 24.06.2014

УДК 53(07)

Б. А. Сусь, А. І. Міночкін

Державний університет телекомунікацій  
e-mail: bogdansus@gmail.com

### САМОСТІЙНА РОЗУМОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК НАЙВАЖЛИВІША УМОВА САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Показано, що підвищити ефективність лекційного заняття можна шляхом включення студента в самостійну роботу під час лекції. Розроблена технологія проведення лекційного заняття. Студенти протягом першої години читають надрукований текст лекції. Відбувається самостійна розумова діяльність і процес сприйняття навчального матеріалу. Під час другої години навчальний матеріал викладається лектором. Студенти слухають. Їм не потрібно конспектувати, оскільки вже мають роздрукований і первинно опрацьований текст лекції. Лектор використовує мультимедійні засоби і комп'ютерні технології для пояснення прочитаного студентами. На завершення студенти мають завдання ще раз самостійно опрацювати матеріал в позааудиторний час і зробити короткий конспект. Контроль самостійної роботи у підсумку здійснюється через колоквиум, який проводиться по конспекту. Активізація самостійної роботи студентів під час лекційних занять значно підвищує ефективність сприйняття навчального матеріалу.

**Ключові слова:** самостійна робота, самостійна розумова діяльність, лекційні заняття, короткий конспект, мультимедіа, комп'ютерні технології.

**Постановка проблеми.** Участь України в Болонському процесі вимагає суттєвого реформування традиційної системи освіти. У вищій школі акцент робиться на самостійну роботу студентів і передбачається, що на це відводиться біля половини навчального часу. У зв'язку з комп'ютеризацією навчального процесу необхідні корективи усієї системи організації навчання, аудиторних і особливо лекційних занять в плані самостійної роботи. Однак саме поняття «самостійна робота студента» потребує конкретизації.

**Розгляд проблеми.** Традиційно під поняттям «самостійна робота» переважно розуміють позааудиторну навчальну діяльність студента, проте таке трактування не можна вважати точним. Дійсно, позааудиторна робота значною мірою є самостійною, але самостійна навчальна діяльність можлива також на аудиторних заняттях – практичних, лабораторних і навіть на лекціях. Для того, щоб можна було предметно говорити про самостійну роботу студентів, необхідно домовитись про означення самого терміну «самостійна робота». **Найсуттєвішою ознакою самостійної роботи студента у справі навчання є самостійна розумова діяльність, яка може бути при всіх формах занять.** Ефективність самостійної навчальної роботи обґрунтована в роботі [1]. Однак значно більші можливості для самостійної навчальної діяльності відкриває комп'ютеризація навчального процесу. Нами розроблена методика проведення лекційних занять, яка базується на самостійній роботі студента з використанням комп'ютерних технологій.

На лекційні заняття навчальним планом відводиться приблизно половина навчального часу. Такий підхід можна вважати цілком виправданим, оскільки лекція – та форма занять, яка забезпечує змістову частину навчального процесу, дає можливість передачі студенту спеціально відібраної викладачем актуальної інформації у найбільш оптимальній формі. Традиційно студент під час лекції коротко записував цю інформацію, тобто конспектував. Роль конспекту в процесі навчання мала дуже важливе значення, тому що це був не тільки навчальний матеріал і конкретна програма навчання для студента, але також відповідний спосіб мислення і аргументації навчального матеріалу, який задає викладач. Однак поряд з цими перевагами лекційна форма навчання мала сут-

тєві недоліки. Справа в тому, що студент під час лекції повинен був виконувати одночасно різні види роботи – слухати лектора, сприймати інформацію і записувати її в конспект. А в психології, педагогіці і просто з досвіду добре відомо, що одночасно якісно виконувати декілька робіт неможливо. І найсуттєвіше, що під час традиційної лекції значно обмежена можливість самостійної роботи студента, оскільки під час конспектування його розумова діяльність є керованою і тому значною мірою пасивною. Саме через таке пасивне сприйняття інформації під час лекції в пам'яті студента після разового прослуховування, як показують дослідження, залишається не більше 20% інформації. Підвищити ефективність лекційного заняття можна шляхом активізації самостійної розумової діяльності студента. Такі можливості є і вони особливо перспективні з використанням комп'ютерних технологій. Нами розроблена технологія проведення лекційного заняття на основі активного включення студента в самостійну роботу над навчальним матеріалом під час заняття. Організація такої навчальної діяльності включає три етапи.

Під час **першого етапу** студенти протягом першої години заняття читають надрукований текст лекції, намагаються вникнути у зміст, розібратися в доведеннях тощо. Як показує досвід, протягом 45 хвилин студент 2-3 рази уважно перечитує текст і вже має певні уявлення про його зміст. Важливо, що за цей час відбувається процес сприйняття навчального матеріалу. Викладач присутній під час цієї роботи, індивідуально допомагає з'ясувати питання формального чи технічного характеру, які виникають у студентів. Таким чином відбувається самостійна робота студента як результат самостійної розумової діяльності. Звичайно, що на цьому етапі студент повністю не засвоює лекційного матеріалу, особливо, якщо він має проблемний характер. Тому під час другої години заняття відбувається виклад навчального матеріалу лектором.

Особливість **другого етапу** в тому, що студентам не потрібно конспектувати – у них є роздрукований текст лекції, який вони вже первинно опрацювали. У зв'язку з цим лектор має можливість подавати матеріал в дещо прискореному темпі. Більше того – виклад може бути емоційним, чого не може дозволити собі лектор на традиційній лекції, бо тоді студенти слухають, але перестають конспектувати. Лектор

**Ключевые слова:** компьютерно ориентированные технологии, образовательные измерения, компьютерная технология обучения, тестирования, диагностика, контроль.

V. P. Serhyenko, P. V. Mykytenko

National Pedagogical Drahomanov University

### COMPUTER TECHNOLOGY ORIENTED EDUCATIONAL MEASUREMENT AS A PEDAGOGICAL PROBLEM

This article discusses prerequisites computer support control of learning outcomes in higher education are analyzed and clarified the conceptual apparatus of this issue, Advantages and disadvantages of using computer technology oriented educational measurement. Author determined organizational and pedagogical conditions of use of computer technology oriented

educational measurement. The advantages and disadvantages of using computer oriented technology to support pedagogical control and diagnostic quality of knowledge and determined that the use computer oriented learning technologies, including computer-oriented educational measurement technology enhances the diagnostic and control academic performance of students and is an alternative to traditional methods, the use of computer technology oriented educational measurement is effective and promising form of monitoring academic progress and monitoring the quality of education.

**Key words:** computer-oriented technology, educational measurement, computer technology training, testing, diagnosis and control.

Отримано: 24.06.2014

УДК 53(07)

Б. А. Сусь, А. І. Міночкін

Державний університет телекомунікацій  
e-mail: bogdansus@gmail.com

### САМОСТІЙНА РОЗУМОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК НАЙВАЖЛИВІША УМОВА САМОСТІЙНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Показано, що підвищити ефективність лекційного заняття можна шляхом включення студента в самостійну роботу під час лекції. Розроблена технологія проведення лекційного заняття. Студенти протягом першої години читають надрукований текст лекції. Відбувається самостійна розумова діяльність і процес сприйняття навчального матеріалу. Під час другої години навчальний матеріал викладається лектором. Студенти слухають. Їм не потрібно конспектувати, оскільки вже мають роздрукований і первинно опрацьований текст лекції. Лектор використовує мультимедійні засоби і комп'ютерні технології для пояснення прочитаного студентами. На завершення студенти мають завдання ще раз самостійно опрацювати матеріал в позааудиторний час і зробити короткий конспект. Контроль самостійної роботи у підсумку здійснюється через колоквиум, який проводиться по конспекту. Активізація самостійної роботи студентів під час лекційних занять значно підвищує ефективність сприйняття навчального матеріалу.

**Ключові слова:** самостійна робота, самостійна розумова діяльність, лекційні заняття, короткий конспект, мультимедіа, комп'ютерні технології.

**Постановка проблеми.** Участь України в Болонському процесі вимагає суттєвого реформування традиційної системи освіти. У вищій школі акцент робиться на самостійну роботу студентів і передбачається, що на це відводиться біля половини навчального часу. У зв'язку з комп'ютеризацією навчального процесу необхідні корективи усієї системи організації навчання, аудиторних і особливо лекційних занять в плані самостійної роботи. Однак саме поняття «самостійна робота студента» потребує конкретизації.

**Розгляд проблеми.** Традиційно під поняттям «самостійна робота» переважно розуміють позааудиторну навчальну діяльність студента, проте таке трактування не можна вважати точним. Дійсно, позааудиторна робота значною мірою є самостійною, але самостійна навчальна діяльність можлива також на аудиторних заняттях – практичних, лабораторних і навіть на лекціях. Для того, щоб можна було предметно говорити про самостійну роботу студентів, необхідно домовитись про означення самого терміну «самостійна робота». **Найсуттєвішою ознакою самостійної роботи студента у справі навчання є самостійна розумова діяльність, яка може бути при всіх формах занять.** Ефективність самостійної навчальної роботи обґрунтована в роботі [1]. Однак значно більші можливості для самостійної навчальної діяльності відкриває комп'ютеризація навчального процесу. Нами розроблена методика проведення лекційних занять, яка базується на самостійній роботі студента з використанням комп'ютерних технологій.

На лекційні заняття навчальним планом відводиться приблизно половина навчального часу. Такий підхід можна вважати цілком виправданим, оскільки лекція – та форма занять, яка забезпечує змістову частину навчального процесу, дає можливість передачі студенту спеціально відібраної викладачем актуальної інформації у найбільш оптимальній формі. Традиційно студент під час лекції коротко записував цю інформацію, тобто конспектував. Роль конспекту в процесі навчання мала дуже важливе значення, тому що це був не тільки навчальний матеріал і конкретна програма навчання для студента, але також відповідний спосіб мислення і аргументації навчального матеріалу, який задає викладач. Однак поряд з цими перевагами лекційна форма навчання мала сут-

тєві недоліки. Справа в тому, що студент під час лекції повинен був виконувати одночасно різні види роботи – слухати лектора, сприймати інформацію і записувати її в конспект. А в психології, педагогіці і просто з досвіду добре відомо, що одночасно якісно виконувати декілька робіт неможливо. І найсуттєвіше, що під час традиційної лекції значно обмежена можливість самостійної роботи студента, оскільки під час конспектування його розумова діяльність є керованою і тому значною мірою пасивною. Саме через таке пасивне сприйняття інформації під час лекції в пам'яті студента після разового прослуховування, як показують дослідження, залишається не більше 20% інформації. Підвищити ефективність лекційного заняття можна шляхом активізації самостійної розумової діяльності студента. Такі можливості є і вони особливо перспективні з використанням комп'ютерних технологій. Нами розроблена технологія проведення лекційного заняття на основі активного включення студента в самостійну роботу над навчальним матеріалом під час заняття. Організація такої навчальної діяльності включає три етапи.

Під час **першого етапу** студенти протягом першої години заняття читають надрукований текст лекції, намагаються вникнути у зміст, розібратися в доведеннях тощо. Як показує досвід, протягом 45 хвилин студент 2-3 рази уважно перечитує текст і вже має певні уявлення про його зміст. Важливо, що за цей час відбувається процес сприйняття навчального матеріалу. Викладач присутній під час цієї роботи, індивідуально допомагає з'ясувати питання формального чи технічного характеру, які виникають у студентів. Таким чином відбувається самостійна робота студента як результат самостійної розумової діяльності. Звичайно, що на цьому етапі студент повністю не засвоює лекційного матеріалу, особливо, якщо він має проблемний характер. Тому під час другої години заняття відбувається виклад навчального матеріалу лектором.

Особливість **другого етапу** в тому, що студентам не потрібно конспектувати – у них є роздрукований текст лекції, який вони вже первинно опрацювали. У зв'язку з цим лектор має можливість подавати матеріал в дещо прискореному темпі. Більше того – виклад може бути емоційним, чого не може дозволити собі лектор на традиційній лекції, бо тоді студенти слухають, але перестають конспектувати. Лектор

також має всі можливості для демонстрації у відеозапису фізичних явищ чи процесів, модельного експерименту, ілюстрації за допомогою анімації, демонстрації фільмів тощо.

На **третьому етапі** студенти мають завдання ще раз опрацювати матеріал в позааудиторний час і самостійно зробити короткий конспект. Контроль самостійної роботи над матеріалом на третьому етапі і в підсумку здійснюється через колоквиум, який проводиться таким чином, що студент по складеному ним конспекту пояснює те чи інше питання, виявляє розуміння законів, формул. Колоквиум оцінюється значною кількістю балів (наприклад, кожна лекція – 5 чи менше балів). Складає колоквиум студент тоді, коли вважає за можливе. Розмова по конспекту не потребує багато часу і може відбуватись на практичних, лабораторних заняттях або під час консультацій.

Для забезпечення самостійної роботи нами розроблені і видані в паперовому варіанті навчальні посібники з усіма текстами лекцій [2, 3]. Більше того, створені електронні варіанти посібників, які є ідентичними до паперових. Електронні посібники розміщуються в Інтернеті і до них мають вільний доступ студенти: [www.dut.edu.ua](http://www.dut.edu.ua) (кафедра фізики, навчальна література).

Особливістю електронного посібника в тому, що він не просто відтворює паперовий варіант, а значно багатший за нього, оскільки містить електронні додатки, які забезпечують наочність навчального матеріалу. Різні типи гіперпосилань представлені на *рис. 1*.

Символи гіперпосилань

Історична довідка		Демонстрація	
Ілюстрація, фото, рисунок		Біографічні відомості	
Анімація		Виведення формул	$\int \frac{dx}{x} =$
Довідкові матеріали, енциклопедія		Відеофільм	

Рис. 1

Навівши курсор на відповідне гіперпосилання, студент має можливість побачити демонстрації фізичних явищ у відеозапису, анімаційне представлення фізичного процесу, послідовний і наочний розгляд складних математичних доведень, інформацію про вчених, відеофільми і т. п. На *рис. 2* показані три (а, б, в) послідовні кадри анімаційного представлення дифракції світлового променя на вузькій щілині як явища інтерференції, коли джерелами є гострі краї перешкоди.

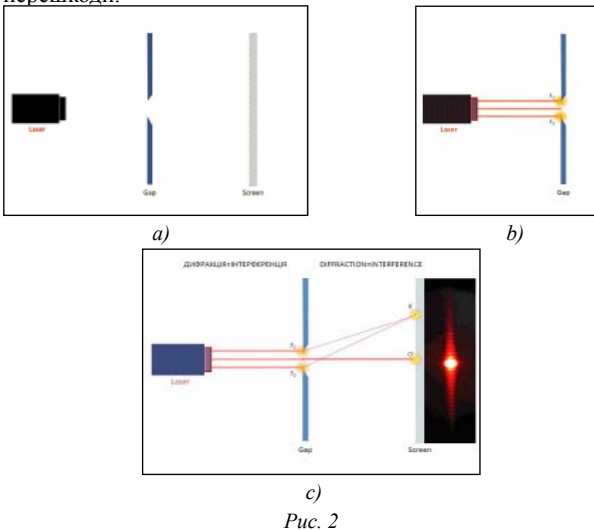


Рис. 2

На *рис. 3* показано одну із сторінок навчального посібника «Електрика», на полях якої розміщені символи гіперпосилань.

**Тема 2. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування для розрахунку електричних полів**

**Питання теми**

1. Теорема Остроградського-Гаусса.
2. Рівняння Пуассона.
- 2.3. Розрахунок напруженості поля безмежної рівномірно зарядженої площини.
- 2.4. Розрахунок електричного поля плоского конденсатора.
- 2.5. Розрахунок напруженості поля, створеного рівномірно зарядженим нескінченно довгим циліндром.
- 2.6. Визначення напруженості поля поблизу поверхні зарядженого провідника.

**2.1. Теорема Остроградського-Гаусса**

Теорема Остроградського-Гаусса виражає **потік вектора напруженості  $\vec{E}$  (чи потік вектора електричного зміщення  $\vec{D}$ ) через довільну замкнену поверхню, що охоплює заряд**.

Щоб довести теорему, точковий заряд  $q$  обхопимо замкненою сферичною поверхнею  $S$  (*рис. 2.1*).

**Рис. 2.1**

Рис. 3

Нами регулярно проводилось анонімне опитування кожного студента на предмет того, як він зрозумів матеріал – «добре», «задовільно», «слабо». виявилось, що при традиційному проведенні лекційних занять в потоці із 70 осіб розподіл самооцінок має такий характер (усереднені дані).

Традиційна лекція з керованою розумовою діяльністю студентів

Як зрозумів матеріал	добре	задовільно	слабо
Кількість студентів	15	20	35

Лекція із самостійною розумовою діяльністю студентів

Як зрозумів матеріал	добре	задовільно	слабо
Кількість студентів	25	30	15

Як видно з порівняння, самостійна робота студентів над навчальним матеріалом під час лекції помітно сприяє підвищенню ефективності навчання.

Експрес-контроль, який проводився систематично, також показав, що знання студентів, які працювали за запропонованою методикою, значно вищі, ніж при традиційному проведенні лекційних занять, і добре корелюють з наведеними даними.

**Висновки.** Проведення лекційних занять з організацією самостійної роботи студентів під час занять над готовими текстами лекцій в умовах комп'ютеризації показало можливість значної активізації навчального процесу.

**Список використаних джерел:**

1. Сусь Б.А. Дидактичні та методичні основи активізації самостійної діяльності студентів (курсантів) при різних формах занять з фізики / Б.А. Сусь. – К. : КВІУЗ, 1996. – 196 с.
2. Сусь Б.А. Коливання і хвилі : навчальний посібник для самостійної роботи студентів з електронним представленням / Б.А. Сусь, В.Ф. Заболотний, Н.А. Мисліцька. – К. : ВІПІ НТУУ «КПІ», 2009. – 190 с.
3. Сусь Б.А. Електрика : навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – 3-е вид., доп., в електронному представленні з мультимедійними додатками / Б.А. Сусь, В.Ф. Заболотний, Н.А. Мисліцька. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 148 с.

Б. А. Сусь, А. І. Минючкин

Государственный университет телекоммуникаций

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УМСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ВАЖНЕЙШАЯ УСЛОВИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Показано, что повысить эффективность лекционного занятия можно путем включения студента в самостоятельную работу во время лекции. Разработана технология проведения лекционного занятия. Студенты на протяжении первого часа читают напечатанный текст лекции. Происходит самостоятельная умственная деятельность и процесс восприятия учебного материала. Во время второго часа учебный материал излагается лектором. Студенты слушают. Им не нужно конспектировать, поскольку уже имеют распечатанный и первично проработанный текст лекции. Лектор использует мультимедийные средства и компьютерные технологии для объяснения прочитанного студентами. В завершение студенты имеют задание еще раз самостоятельно проработать материал во внеаудиторное время и сделать короткий конспект. Контроль самостоятельной работы в итоге осуществляется через коллоквиум, который проводится по конспекту. Активизация самостоятельной работы студентов во время лекционных занятий значительно повышает эффективность восприятия учебного материала.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, самостоятельная умственная деятельность, лекционные занятия, короткий конспект, мультимедиа, компьютерные технологии.

B. A. Sus, A. I. Minochkin

State University of Telecommunications

### INDEPENDENT INTELLECTUAL ACTIVITY AS THE MOST IMPORTANT CONDITION OF INDEPENDENT STUDENT LEARNING

It is shown that increase of the effectiveness of the lecture classes is possible by activation of independent study of the student during a lecture. Independent work should be understood as an independent mental activity. Developed technology of lectures is based on active inclusion of the students in independent work. The organization of such training activities consists of three stages. During the first hour class students read printed text of lectures and try to understand its contents. There is an independent mental activity and process involved to form individual perception of educational material. During the second hour of classes the educational material is taught by the lecturer. The peculiarity of the second stage is that students do not need to make notes because they already have printed and initially processed text lecture ready. Lecturer can use multimedia and computer technology to explain better the material, read by students already (technologies may include a video demonstration of physical phenomena or processes, model experiments, illustrations by animation, film screenings, etc.). During the third stage students are directed to process material again in extracurricular time and independently make a brief synopsis. Control of independent work on the material during the third stage eventually developed through colloquium. Revitalization of the independent work of the students during lectures significantly increases the efficiency of the perception of educational material.

**Key words:** independent work, independent mental activity, lectures, a brief synopsis, multimedia, computer technology.

Отримано: 27.06.2014

УДК 371:378

О. Г. Чорна

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: oksana\_gr@mail.ru

### ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

У статті розглянуті методи самостійної роботи студентів при вивченні безпеки життєдіяльності та цивільного захисту, її види та форми. Самостійна робота сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, індивідуалізації та інтенсифікації навчального процесу. Вона забезпечує зростання знань, умінь та навичок студентів.

**Ключові слова:** самостійна робота, компетентність, метод, безпека життєдіяльності, цивільний захист

У загальних положеннях Закону України "Про вищу освіту" чільне місце серед основних термінів посідає поняття компетентності та якості освіти: «компетентність – динамічна комбінація знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти», якість визначається як «рівень здобутих особою знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти» [2]. За умовами Болонської конвенції, в процесі навчання студента, збільшується частка самостійної роботи (самоорганізації, самоосвіти), що відводить самостійній роботі провідну роль у навчанні студентів. Будь-яка якісна освіта досягається лише шляхом самоосвіти, саме самоосвіта здатна забезпечити постійний ріст професійної кваліфікації і самовдосконалення фахівця, сприяє удосконаленню стилю діяльності, спонукає до творчого пошуку. Отже, завдання вищої школи – виховання фахівця, здатного постійно удосконалювати свої професійні навички.

Водночас з переглядом норм навчального часу, що відводиться на аудиторну й самостійну роботу студентів, розвитком інформаційних технологій, вимоги до неї постійно змінюються, що призводить до розробки нових методик, форм, технологій організації самостійної роботи.

Метою статті є розкриття питань методики організації самостійної роботи студентів в процесі вивчення дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист».

Навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» займає провідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівця оскільки є дисципліною, що дозволяє випускнику вирішувати професійні завдання за певною спеціальністю

з урахуванням ризику виникнення внутрішніх і зовнішніх небезпек, що спричиняють надзвичайні ситуації та їхніх негативних наслідків [5]. «Безпека життєдіяльності» – це дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, котра носить, насамперед, світоглядний характер. Її завдання – забезпечити загальну освіту в галузі безпеки. Вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» сприяє усвідомленню студентами необхідності збереження здоров'я, охорони навколишнього середовища, формує вміння уникати небезпек, приймати правильні рішення. Логічним продовженням вивчення питань розпочатих «Безпекою життєдіяльності» є «Цивільний захист». Метою вивчення нормативної дисципліни «Цивільний захист» є формування у студентів здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми інноваційного характеру й приймати продуктивні рішення у сфері цивільного захисту, з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності випускників, а також досягнень науково-технічного прогресу [6].

Проблема організації самостійної роботи студентів завжди була і залишається актуальною для педагогічних досліджень науковців. Теоретичні питання організації самостійної роботи студентів висвітлені в працях багатьох науковців: А. Алексюка, Ю. Бабанського, В. Безпалько, П. Підкасистого, А. Петровського, О. Леонтьєва, К. Платонова, С. Рубінштейна. У працях Б. Єсіпова, І. Зімньої, А. Ковальова, І. Кузьміної, А. Усової широко розкрито поняття змісту самостійної роботи. Різні аспекти самостійної роботи студентів розглянуто у численних дослідженнях вітчизняних педагогів (Ф.М. Алексюк, В.К. Бурак, Л.В. Клименко, В.В. Луценко, М.Ш. Сметанський та ін.).

Проблема активізації пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисциплін з циклу безпеки життєдіяльності як навчальних предметів набуває в сучасних умовах все більш

Б. А. Сусь, А. І. Минючкин

Государственный университет телекоммуникаций

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УМСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ВАЖНЕЙШАЯ УСЛОВИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Показано, что повысить эффективность лекционного занятия можно путем включения студента в самостоятельную работу во время лекции. Разработана технология проведения лекционного занятия. Студенты на протяжении первого часа читают напечатанный текст лекции. Происходит самостоятельная умственная деятельность и процесс восприятия учебного материала. Во время второго часа учебный материал излагается лектором. Студенты слушают. Им не нужно конспектировать, поскольку уже имеют распечатанный и первично проработанный текст лекции. Лектор использует мультимедийные средства и компьютерные технологии для объяснения прочитанного студентами. В завершение студенты имеют задание еще раз самостоятельно проработать материал во внеаудиторное время и сделать короткий конспект. Контроль самостоятельной работы в итоге осуществляется через коллоквиум, который проводится по конспекту. Активизация самостоятельной работы студентов во время лекционных занятий значительно повышает эффективность восприятия учебного материала.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, самостоятельная умственная деятельность, лекционные занятия, короткий конспект, мультимедиа, компьютерные технологии.

B. A. Sus, A. I. Minochkin

State University of Telecommunications

### INDEPENDENT INTELLECTUAL ACTIVITY AS THE MOST IMPORTANT CONDITION OF INDEPENDENT STUDENT LEARNING

It is shown that increase of the effectiveness of the lecture classes is possible by activation of independent study of the student during a lecture. Independent work should be understood as an independent mental activity. Developed technology of lectures is based on active inclusion of the students in independent work. The organization of such training activities consists of three stages. During the first hour class students read printed text of lectures and try to understand its contents. There is an independent mental activity and process involved to form individual perception of educational material. During the second hour of classes the educational material is taught by the lecturer. The peculiarity of the second stage is that students do not need to make notes because they already have printed and initially processed text lecture ready. Lecturer can use multimedia and computer technology to explain better the material, read by students already (technologies may include a video demonstration of physical phenomena or processes, model experiments, illustrations by animation, film screenings, etc.). During the third stage students are directed to process material again in extracurricular time and independently make a brief synopsis. Control of independent work on the material during the third stage eventually developed through colloquium. Revitalization of the independent work of the students during lectures significantly increases the efficiency of the perception of educational material.

**Key words:** independent work, independent mental activity, lectures, a brief synopsis, multimedia, computer technology.

Отримано: 27.06.2014

УДК 371:378

О. Г. Чорна

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: oksana\_gr@mail.ru

### ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

У статті розглянуті методи самостійної роботи студентів при вивченні безпеки життєдіяльності та цивільного захисту, її види та форми. Самостійна робота сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, індивідуалізації та інтенсифікації навчального процесу. Вона забезпечує зростання знань, умінь та навичок студентів.

**Ключові слова:** самостійна робота, компетентність, метод, безпека життєдіяльності, цивільний захист

У загальних положеннях Закону України "Про вищу освіту" чільне місце серед основних термінів посідає поняття компетентності та якості освіти: «компетентність – динамічна комбінація знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти», якість визначається як «рівень здобутих особою знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти» [2]. За умовами Болонської конвенції, в процесі навчання студента, збільшується частка самостійної роботи (самоорганізації, самоосвіти), що відводить самостійній роботі провідну роль у навчанні студентів. Будь-яка якісна освіта досягається лише шляхом самоосвіти, саме самоосвіта здатна забезпечити постійний ріст професійної кваліфікації і самовдосконалення фахівця, сприяє удосконаленню стилю діяльності, спонукає до творчого пошуку. Отже, завдання вищої школи – виховання фахівця, здатного постійно удосконалювати свої професійні навички.

Водночас з переглядом норм навчального часу, що відводиться на аудиторну й самостійну роботу студентів, розвитком інформаційних технологій, вимоги до неї постійно змінюються, що призводить до розробки нових методик, форм, технологій організації самостійної роботи.

Метою статті є розкриття питань методики організації самостійної роботи студентів в процесі вивчення дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільний захист».

Навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» займає провідне місце у структурно-логічній схемі підготовки фахівця оскільки є дисципліною, що дозволяє випускнику вирішувати професійні завдання за певною спеціальністю

з урахуванням ризику виникнення внутрішніх і зовнішніх небезпек, що спричиняють надзвичайні ситуації та їхніх негативних наслідків [5]. «Безпека життєдіяльності» – це дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, котра носить, насамперед, світоглядний характер. Її завдання – забезпечити загальну освіту в галузі безпеки. Вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» сприяє усвідомленню студентами необхідності збереження здоров'я, охорони навколишнього середовища, формує вміння уникати небезпек, приймати правильні рішення. Логічним продовженням вивчення питань розпочатих «Безпекою життєдіяльності» є «Цивільний захист». Метою вивчення нормативної дисципліни «Цивільний захист» є формування у студентів здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми інноваційного характеру й приймати продуктивні рішення у сфері цивільного захисту, з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності випускників, а також досягнень науково-технічного прогресу [6].

Проблема організації самостійної роботи студентів завжди була і залишається актуальною для педагогічних досліджень науковців. Теоретичні питання організації самостійної роботи студентів висвітлені в працях багатьох науковців: А. Алексюка, Ю. Бабанського, В. Безпалько, П. Підкасистого, А. Петровського, О. Леонтєва, К. Платонова, С. Рубінштейна. У працях Б. Єсіпова, І. Зімньої, А. Ковальова, І. Кузьміної, А. Усової широко розкрито поняття змісту самостійної роботи. Різні аспекти самостійної роботи студентів розглянуто у численних дослідженнях вітчизняних педагогів (Ф.М. Алексюк, В.К. Бурак, Л.В. Клименко, В.В. Луценко, М.Ш. Сметанський та ін.).

Проблема активізації пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисциплін з циклу безпеки життєдіяльності як навчальних предметів набуває в сучасних умовах все більш

актуального значення. Перед викладачами постає завдання організувати процес вивчення безпеки життєдіяльності та цивільного захисту в такий спосіб, щоб студенти змогли в реальних умовах життя відчутти підвищення рівня їх знань.

Тож організація самостійної роботи студента стає одним з пріоритетних завдань у роботі педагога в навчальному закладі будь-якого рівня. Її мета полягає не тільки в тому, аби студенти накопичили певні знання, вона повинна створити можливість для розвитку здібностей студентів [3].

Отже, згідно Болонської конвенції, самостійна робота повинна бути вільна від жорсткого детермінізму, при якому кожен крок студента у вивченні дисципліни передбачений заздалегідь, визначений в часі, позбавляючи при цьому останнього будь-якого інтересу до навчання. Тому, Болонська конвенція наголошує на виробленні у студентів уміння здобувати знання, а не отримувати їх в «готовому вигляді», тому при організації методики самостійної роботи необхідно не підносити студентам відібрану і спрощену інформацію, як істину в останній інстанції, а надавати їм певну свободу у виборі матеріалу і послідовності його вивчення. Самостійна робота націлює студента на роботу з першоджерелами – книгами, схемами, інструкціями, нормативною документацією, правилами і т.ін. Вона формує у студентів цілий ряд корисних умінь і навичок, таких, як пошук, самостійне вивчення, аналіз та узагальнення матеріалу, підготовка досліджуваного матеріалу, відстоювання своєї позиції в диспуті. Крім того, самостійна робота розвиває вміння діяти в нестандартних ситуаціях, що виникають в умовах навчання і вільно орієнтуватися в життєвих ситуаціях.

Згідно дидактики вищої школи самостійна робота:

- є необхідним компонентом будь-якого методу навчання і будь-якого виду навчальних занять і зводиться до зовнішньої організації, тобто до створення умов для здійснення діяльності вчення за відсутності безпосереднього прямого управління з боку викладача в спеціально відведений для цього час (позааудиторний);
- діяльність, коли сам студент продумує матеріал, аналізує та узагальнює його, критично перевіряє свої висновки;
- обов'язковий елемент змісту освіти, що передбачається навчальним планом і особливостями роботи вищої школи.

Однак без глибокого усвідомлення теорії, механізмів, психолого-педагогічних принципів здійснення ефективного використання самостійної роботи, як форми організації навчання, малоімовірно і формально. Включаючи студентів в цілеспрямовану систематичну самостійну роботу, викладачеві необхідно спиратися на наступні теоретичні положення:

✓ основою для розвитку самостійності є такі групи компетентностей: загальнонавчальні (читання тексту, складання плану прочитаного, планування своєї діяльності); загальнологічні (виділення головного, доведення, формулювання висновків, питань); спеціальні, що відображають специфіку окремих дисциплін; комунікативні (участь у спільній діяльності, введенні діалогу з викладачем).

✓ педагоги і психологи виділяють чотири рівні самостійної продуктивної діяльності студентів, що відповідають їхнім навчальним можливостям: копіювання за заданим зразком; репродуктивна діяльність щодо відтворення інформації про різні властивості об'єкта, не виходить за межі рівня пам'яті; продуктивна діяльність самостійного застосування знань для вирішення завдань, що виходять за межі відомого зразка; самостійна діяльність з перенесення знань при вирішенні завдань в абсолютно нових ситуаціях, вироблення гіпотетичного аналогового мислення. Слід пам'ятати, що шлях за останнім рівнем самостійності лежить тільки через попередні рівні, відповідно будується програма дій викладача при організації самостійної роботи.

✓ самостійна діяльність – це вид діяльності з притаманними йому компонентами і успішність виконання її буде залежати від ступеня усвідомленості виконання всіх компонентів. Перш за все, усвідомленою і особистісно значущою повинна стати мета завдання, яка або задається студенту, або, на більш високому рівні, ставиться самостійно. Серед мотивів самостійної діяльності можна виділити: потребу розширити свої

знання, дізнатися нове, оволодіти новими компетентностями; бажання проявити самостійність; мотив самоконтролю. У структурі діяльності присутні самостійні дії, що виконуються і контролюються без допомоги викладача, дії самоконтролю і оцінювальні дії, обов'язковий результат.

Розглядаючи питання організації самостійної роботи студентів, П.І. Підкасистий виділяє таку класифікацію самостійної роботи студента:

- роботи за зразком, коли студентів готують до планування своєї діяльності і управління нею, озброюють пізнавальними вміннями;
- реконструктивно-варіативні роботи – починає формуватися досвід пізнавальної самостійності;
- частково-пошукові роботи – завдання поступово ускладнюються, вводяться елементи дослідження;
- дослідницькі роботи – студенти повинні здійснювати перенесення наявних знань і способів діяльності в нові ситуації, самостійно визначати цілі і предмет своєї діяльності, розробляти план вирішення пізнавальної задачі [8].

Така класифікація самостійної роботи чітко вказує на необхідність поступового переходу від простих завдань до більш складних, віддаючи явний пріоритет дослідній самостійній роботі студента. Тим самим вихідна задача самостійної роботи несе в собі частку кінцевої мети навчання. Наявність цієї спільної мети у всіх типах самостійних робіт створює необхідні умови для поступової зміни мотиваційної сфери навчання – від зовнішньої до більш глибокої внутрішньої мотивації, що виражається в задоволеності студента процесом відкриття нового.

У процесі вивчення курсу «Безпека життєдіяльності» та «Цивільного захисту» використовуються різні форми організації самостійної роботи в аудиторний і поза аудиторний час. До них відносяться: навчання з допомогою мультимедіа, обговорення, кейс-метод, моделювання ситуацій, самоосвіта.

Індивідуальні навчальні завдання є важливим елементом самостійної роботи студентів. Їх ми використовуємо у процесі вивчення як безпеки життєдіяльності, так і цивільного захисту для перевірки знань кожного окремого студента. Індивідуальні завдання слід пропонувати студентам, усвідомлюючи рівень їх знань та надавати можливість вибрати тему завдання з наявного переліку, який налічує близько 60 тем з безпеки життєдіяльності та 40 тем з цивільного захисту.

Кейс-стаді, за визначенням вчених [7], це «сукупність умов та обов'язків, що описують конкретні, реальні обставини на даному етапі». Кейс, це завжди моделювання життєвої ситуації. Як інтерактивний, кейс-метод може застосовуватися при закріпленні знань та вмінь, що були отримані на попередніх заняттях, розвитку навичок аналізу та критичного мислення, зв'язку теорії та практики.

Кейс-метод ґрунтується на принципах, які фактично змушують переглянути ролі викладача і студента. Зобов'язання викладача при застосуванні кейс-методу полягає в тому, щоб створити в навчальній аудиторії такі умови, які б дозволили розвинути у студентів вміння критично мислити, аналізувати, спонукати їх до того, щоб в процесі дискусії поділитися власними думками, ідеями, знаннями та досвідом. Індивідуальний аналіз кейсу і його обговорення в групі дають набагато більше можливості для розвитку фахової компетентності ніж заучування підручника чи конспекту лекцій.

Найголовнішою компетентністю, яку набуває студент під час навчання, повинно стати вміння під професійним кутом зору сприймати будь-яку наочну, вербальну інформацію, самостійно осмислювати, приймати рішення, оцінюючи його можливі наслідки, визначати оптимальні шляхи реалізації цього рішення.

Для методу «кейс-стаді» характерним є обговорення конкретної ситуації в аудиторії на основі фактів з реального життя. Цей метод є досить доцільним як при вивченні питань безпеки життєдіяльності, так і питань цивільного захисту. Вивчаються і аналізуються, наприклад, основні етапи аналізу надзвичайних ситуацій та прогнозування їхніх наслідків. Опис явищ, що прогнозуються, перелік вихідних даних, способи виявлення потенційно-небезпечних зон з імовірними



джерелами надзвичайних ситуацій, зонування територій за ступенем небезпек. Студентам повинна надаватися досить повна інформація з даної проблеми, на основі якої вони подаватимуть всебічний аналіз ситуації, формуватимуть шляхи вирішення проблеми. Пошук інформації та відповіді на запитання значно доповнюють лекційний матеріал та формують активну пізнавальну діяльність студентів. Спочатку студенти повинні самостійно знайти у підручнику, статтях, роздатковому матеріалі відповіді на запропоновані викладачем питання. Згодом вони об'єднуються у невеликі групи й обговорюють висновки, до яких дійшли та презентують результати своєї роботи перед іншими студентами. Студенти засвоюють методику розроблення планів з попередження надзвичайних ситуацій та вивчають комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів щодо запобігання та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій різного характеру. Наведений вище метод організації самостійної роботи базується передусім на групових формах роботи на заняттях з цивільного захисту.

На самостійну роботу студентів з безпеки життєдіяльності та цивільного захисту передбачена третина часу що виділяється на вивчення курсу. Для організації самостійної роботи студентів нами розроблено:

- завдання для кожної лабораторної роботи з безпеки життєдіяльності, які діляться за рівнями, що розрізняються за характером навчальних завдань і пізнавальної діяльності на такі види: самостійні роботи за зразком; реконструктивні самостійні роботи; варіативні самостійні роботи; творчі самостійні роботи.
- блок питань, які не розглядалися детально на лекціях. У результаті опрацювання цих тем студент готує і оформляє звіт з виконаної роботи, або питання розглядаються на заняття кейс-методом (цивільний захист);
- індивідуальні науково-дослідні завдання (безпека життєдіяльності та цивільний захист).

Кожен з видів самостійної роботи характеризується змістово-логічними особливостями навчального матеріалу, ступенем самостійності студента в процесі діяльності. Отже, організація самостійної роботи студентів на різних етапах навчально-пізнавальної діяльності сприяє підвищенню результативності навчання, розвиває довільну увагу студентів, формує в них здатність міркувати, запобігає формалізму у засвоєнні знань, розвиває активність та самостійність.

Перспективи наших подальших досліджень направлені на удосконалення методичного забезпечення самостійної роботи з безпеки життєдіяльності та цивільного захисту майбутніх вчителів технологічного профілю.

#### Список використаних джерел:

1. Безпека життєдіяльності та методика її вивчення : навч. посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, У.І. Недільська, О.Г. Чорна. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2012. – 148 с.

УДК 373.5.016:53

В. С. Шуліка

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: shulikav@mail.ru

### РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

У статті запропонована схема формування ключових компетентностей учнів 7-9 класів. Вона допомагає визначити методи і технології, які доцільно використовувати, щоб формувати сприятливе середовище для розвитку підлітків. Під час навчання в основній школі в учнів відбувається формування окремих компонентів ключових компетентностей, які у відповідності з віковими особливостями розвиваються під час виконання учнем системи завдань. Актуальність матеріалу, викладеного у статті, обумовлена необхідністю формування ключових компетентностей учнів. Кожен навчальний предмет обов'язково має робити свій внесок у формування зазначених компетентностей. Під час розв'язування задач учнями основної школи на уроках фізики важливим є формування компонентів ключових компетентностей, поданих у вигляді переліку знань, умінь та навичок. У статті також проведено аналіз підліткового періоду, виділено психолого-педагогічні особливості та психологічні потреби школярів у цьому віці.

**Ключові слова:** компетентність, ключові компетентності, розв'язування задач.

Протягом навчання в основній школі учні здобувають базову загальну середню освіту, що разом із початковою є основою загальноосвітньої підготовки, у них формується

2. Закон України про вищу освіту від 01.07.14 року // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2014. – № 37-38. – 2004 с.
3. Кохан О.М. Організація самостійної роботи студентів під час навчання іноземної мови / О.М. Кохан. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12538/1/the%20self.pdf>
4. Мороз О.Г. Підготовка майбутнього вчителя: зміст та організація : [навчальний посібник] / О.Г. Мороз, В.О. Сластьонін, Н.І. Філіпенко. – К., 1997. – 168 с.
5. Типова програма.
6. Типова програма.
7. Юлдашев З.Ю. Инновационные методы обучения: Особенности кейс-стадии метода обучения и пути его практического использования / З.Ю. Юлдашев, Ш. И. Бобохужаев. – Ташкент : IQTISOD-MOLIYA, 2006. – 88 с.
8. Пидкасистый П.И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов : учебное пособие / П.И. Пидкасистый. – М. : Педагогическое общество России, 2004. – 112 с.
9. [https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDwQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.nmc.od.ua%2Fwp-content%2Fuploads%2F2011%2F01%2FGrebenkova\\_keys.doc&ei=a5OGVKnmOYarU6bjgKgL&usq=AFQjCNEhgUeZLTeHnZj6azAd7VhNvPN6tA](https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDwQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.nmc.od.ua%2Fwp-content%2Fuploads%2F2011%2F01%2FGrebenkova_keys.doc&ei=a5OGVKnmOYarU6bjgKgL&usq=AFQjCNEhgUeZLTeHnZj6azAd7VhNvPN6tA)

О. Г. Чорна

Каме́нь-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

### ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В статье рассмотрены методы самостоятельной работы студентов при изучении безопасности жизнедеятельности и гражданской обороны, ее виды и формы. Самостоятельная работа способствует активизации познавательной деятельности студентов, индивидуализации и интенсификации учебного процесса. Она обеспечивает рост знаний, умений и навыков студентов.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, компетентность, метод, безопасность жизнедеятельности, гражданская оборона

О. G. Chorna

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

### ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF LIFE AND CIVIL DEFENSE IN HIGHER SCHOOL

The article describes the methods of independent work of students in the study of life safety and civil defense, its shapes and forms. Individual work helps to activate the students' cognitive activity, individualization and intensification of educational process. It ensures the growth of knowledge, skills and abilities of students.

**Key words:** independent work, competence, method, life safety, civil defence.

Отримано: 29.10.2014

джерелами надзвичайних ситуацій, зонування територій за ступенем небезпек. Студентам повинна надаватися досить повна інформація з даної проблеми, на основі якої вони подаватимуть всебічний аналіз ситуації, формуватимуть шляхи вирішення проблеми. Пошук інформації та відповіді на запитання значно доповнюють лекційний матеріал та формують активну пізнавальну діяльність студентів. Спочатку студенти повинні самостійно знайти у підручнику, статтях, роздатковому матеріалі відповіді на запропоновані викладачем питання. Згодом вони об'єднуються у невеликі групи й обговорюють висновки, до яких дійшли та презентують результати своєї роботи перед іншими студентами. Студенти засвоюють методику розроблення планів з попередження надзвичайних ситуацій та вивчають комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів щодо запобігання та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій різного характеру. Наведений вище метод організації самостійної роботи базується передусім на групових формах роботи на заняттях з цивільного захисту.

На самостійну роботу студентів з безпеки життєдіяльності та цивільного захисту передбачена третина часу що виділяється на вивчення курсу. Для організації самостійної роботи студентів нами розроблено:

- завдання для кожної лабораторної роботи з безпеки життєдіяльності, які діляться за рівнями, що розрізняються за характером навчальних завдань і пізнавальної діяльності на такі види: самостійні роботи за зразком; реконструктивні самостійні роботи; варіативні самостійні роботи; творчі самостійні роботи.
- блок питань, які не розглядалися детально на лекціях. У результаті опрацювання цих тем студент готує і оформляє звіт з виконаної роботи, або питання розглядаються на заняття кейс-методом (цивільний захист);
- індивідуальні науково-дослідні завдання (безпека життєдіяльності та цивільний захист).

Кожен з видів самостійної роботи характеризується змістово-логічними особливостями навчального матеріалу, ступенем самостійності студента в процесі діяльності. Отже, організація самостійної роботи студентів на різних етапах навчально-пізнавальної діяльності сприяє підвищенню результативності навчання, розвиває довільну увагу студентів, формує в них здатність міркувати, запобігає формалізму у засвоєнні знань, розвиває активність та самостійність.

Перспективи наших подальших досліджень направлені на удосконалення методичного забезпечення самостійної роботи з безпеки життєдіяльності та цивільного захисту майбутніх вчителів технологічного профілю.

#### Список використаних джерел:

1. Безпека життєдіяльності та методика її вивчення : навч. посібник / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, У.І. Недільська, О.Г. Чорна. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друк-Сервіс», 2012. – 148 с.

УДК 373.5.016:53

В. С. Шуліка

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: shulikav@mail.ru

### РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

У статті запропонована схема формування ключових компетентностей учнів 7-9 класів. Вона допомагає визначити методи і технології, які доцільно використовувати, щоб формувати сприятливе середовище для розвитку підлітків. Під час навчання в основній школі в учнів відбувається формування окремих компонентів ключових компетентностей, які у відповідності з віковими особливостями розвиваються під час виконання учнем системи завдань. Актуальність матеріалу, викладеного у статті, обумовлена необхідністю формування ключових компетентностей учнів. Кожен навчальний предмет обов'язково має робити свій внесок у формування зазначених компетентностей. Під час розв'язування задач учнями основної школи на уроках фізики важливим є формування компонентів ключових компетентностей, поданих у вигляді переліку знань, умінь та навичок. У статті також проведено аналіз підліткового періоду, виділено психолого-педагогічні особливості та психологічні потреби школярів у цьому віці.

**Ключові слова:** компетентність, ключові компетентності, розв'язування задач.

Протягом навчання в основній школі учні здобувають базову загальну середню освіту, що разом із початковою є основою загальноосвітньої підготовки, у них формується

2. Закон України про вищу освіту від 01.07.14 року // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2014. – № 37-38. – 2004 с.
3. Кохан О.М. Організація самостійної роботи студентів під час навчання іноземної мови / О.М. Кохан. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12538/1/the%20self.pdf>
4. Мороз О.Г. Підготовка майбутнього вчителя: зміст та організація : [навчальний посібник] / О.Г. Мороз, В.О. Сластьонін, Н.І. Філіпенко. – К., 1997. – 168 с.
5. Типова програма.
6. Типова програма.
7. Юлдашев З.Ю. Инновационные методы обучения: Особенности кейс-стадии метода обучения и пути его практического использования / З.Ю. Юлдашев, Ш. И. Бобохужаев. – Ташкент : IQTISOD-MOLIYA, 2006. – 88 с.
8. Пидкасистый П.И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов : учебное пособие / П.И. Пидкасистый. – М. : Педагогическое общество России, 2004. – 112 с.
9. [https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDwQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.nmc.od.ua%2Fwp-content%2Fuploads%2F2011%2F01%2FGrebenkova\\_keys.doc&ei=a5OGVKnmOYarU6bjgKgL&usq=AFQjCNEhgUeZLTeHnZj6azAd7VhNvPN6tA](https://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CDwQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.nmc.od.ua%2Fwp-content%2Fuploads%2F2011%2F01%2FGrebenkova_keys.doc&ei=a5OGVKnmOYarU6bjgKgL&usq=AFQjCNEhgUeZLTeHnZj6azAd7VhNvPN6tA)

О. Г. Чорна

Каме́нь-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко

### ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В статье рассмотрены методы самостоятельной работы студентов при изучении безопасности жизнедеятельности и гражданской обороны, ее виды и формы. Самостоятельная работа способствует активизации познавательной деятельности студентов, индивидуализации и интенсификации учебного процесса. Она обеспечивает рост знаний, умений и навыков студентов.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, компетентность, метод, безопасность жизнедеятельности, гражданская оборона

O. G. Chorna

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

### ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF LIFE AND CIVIL DEFENSE IN HIGHER SCHOOL

The article describes the methods of independent work of students in the study of life safety and civil defense, its shapes and forms. Individual work helps to activate the students' cognitive activity, individualization and intensification of educational process. It ensures the growth of knowledge, skills and abilities of students.

**Key words:** independent work, competence, method, life safety, civil defence.

Отримано: 29.10.2014

лежно від власних пізнавальних здібностей дають змогу застосовувати особистісно зорієнтований, компетентнісний і діяльнісний підходи.

Компетентнісний підхід сприяє формуванню ключових і предметних компетентностей. Проблемою впровадження компетентнісного підходу у навчання займалися: Атаманчук П.С., Бібік Г.В., Бібік Н.М., Благодаренко Л.Ю., Бондар С.В., Бургун І.В., Ващенко Л.С., Войтович О.П., Галатюк М.Ю., Галатюк Ю.М., Кух А.М., Локшина О.І., Овчарук О.В., Парашенко Л.І., Пометун О.І., Пометун О.І., Савченко О.Я., Спірін О.М., Тищук В.І., Трубачева С.Е., Хуторський А.В., Шарко В.Д., Шут М.І. Провідними українськими та закордонними науковцями та методистами був розглянутий компетентнісний підхід у сучасній освіті та його перспективи, означені поняття, визначені орієнтири, його застосування. Розроблені технології формування ключових компетентностей у старшокласників та майбутніх спеціалістів (студентів). Однак, формування ключових компетентностей в учнів – це праця на перспективу. Ключові компетентності зароджуються, формуються та розвиваються на протязі усього навчання в школі. Неабияку роль у процесі формування ключових компетентностей відіграє фізика, як навчальний предмет. У статті ми розглянемо ключові компетентності, що формуються на уроках фізики в учнів основної школи під час розв'язування задач [1].

Перш ніж перейти до процедури формування й розвитку ключових компетентностей, необхідно спершу визначити та скласти перелік ключових компетентностей, формування яких можливе на уроках фізики. Визначимо як проявляються ключові компетентності у фізиці і можливий внесок даного навчального предмету у формування компонентів кожної з них у основній школі. Ми виділяємо наступні ключові компетентності: загальнокультурна, навчально-пізнавальна, інформаційно-комунікаційна, соціально-трудова, природничо-наукова, комунікативна, самоосвітня компоненти яких можна активно розвивати на уроках фізики.

Формування компетентностей в навчальному процесі є довготривалим, – це праця на перспективу, яка проходить декілька етапів. Ми розглянемо основну школу, перший етап формування ключових компетентностей, оскільки перша фаза є найбільш важливою для подальшого розвитку, а вік школярів 7-9 класів є підлітковим і має свої психолого-педагогічні особливості, які слід враховувати.

Підлітковий період – період закінчення дитинства і перехід самостійності. Підліток відчуваючи себе дорослим бажає, щоб і оточуючі визнали його дорослим, самостійним та значущим у суспільстві. У цей віковий період можна виділити психологічні потреби підлітка: прагнення спілкуватись з ровесниками, бажання бути самостійним і незалежним від дорослих. Виходячи із вищеперерахованих психологічних потреб, можна виділити і провідну діяльність, яка є найбільш бажаною у цьому віці. Погоджуючись із означенням науковців, під провідною діяльністю розуміємо такий вид діяльності дитини, який визначає найбільші успіхи в розвитку його пізнавальних процесів. Провідна діяльність характерна тим, що в ній перестроюються основні психічні процеси, проходять зміни психологічних особливостей особистості, виникають і диференціюються інші види діяльності на даному етапі розвитку школяра. Навчальна діяльність для підлітка зберігає свою актуальність, але в психологічному відношенні переходить на задній план. Провідною діяльністю у цьому віці стає спілкування з однолітками та соціально корисна й визнана діяльність.

Педагоги М.М. Фіцула, Н.С. Мойсеюк, Б.А. Сосновский вважають, що можливість спілкування з однолітками визначає привабливість справ і формування інтересів. Головна потреба – бути «значущим», знайти своє місце в суспільстві. Дана необхідність і реалізується у соціумі однолітків. Мотиви, що спонукають до спілкування на протязі підліткового віку змінюються від бажання бути в колі однолітків, щось робити разом, зайняти певне місце в даному колективі, до прагнення, щоб його особистість була визнана. Спілкуючись з однолітками будуються взаємовідносини, реалізується бажання до взаєморозуміння, відбувається практичне освоєння моральних

норм і цінностей. В спілкуванні формується самосвідомість як основне новоутворення психіки.

Д.І. Фельдштейн вважає, що стихійно груповий характер спілкування переважає лише тоді, коли відсутня соціально корисна і значуща діяльність. Незалежно від виду соціально важливої діяльності (навчально-пізнавальна, спортивна, виробничо-трудова), головне, щоб підліток відчував реальну важливість і значимість цієї діяльності. Мотивом суспільно корисної діяльності є прагнення бути самостійним, особисто відповідальним.

Суспільно корисна діяльність активізує потребу школярів у визнанні їх прав. Підліток прагне проявити свої можливості, зайняти певну соціальну позицію, що відповідає його потребам в самовизначенні. Соціально значущу діяльність важливо цілеспрямовано формувати і організовувати, щоб розвивати різні форми спілкування, вийти на новий рівень мотивації [3].

Оскільки провідною діяльністю у цьому віці стає спілкування з однолітками та соціально корисна діяльність, на даному етапі доцільно формувати ті компоненти ключових компетентностей, які розвиваються під час спілкування з однолітками, пов'язані з проявами самостійності під час діяльності, усвідомленістю її значення.

Наше дослідження ми будемо на основі діяльнісного і компетентнісного підходів до навчання. Для того, щоб безпосередньо перейти до навчання та розуміти, які компоненти ключових компетентностей ми розвиваємо у підлітків на уроках фізики, на нашу думку, доцільно задати компетентності через уміння учнів. Виразимо компоненти компетентностей в діяльнісній формі як це запропонував А.В. Хуторський [2, с.65-79].

Під час навчання фізики та у процесі розв'язування задач у 7-9 класах формуються наступні компоненти ключових компетентностей:

1. Природничо-наукова компетентність – опанування здібністю спостерігати і розуміти навколишній світ, орієнтуватись у ньому: задавати собі і оточуючим запитання «чому?», «навіщо?», «як?», «в чому причина?», «як це відбувається?». Усвідомлювати свою роль і значення у ньому – «я зможу так?», «як це зробити?», «як її розв'язати?», опанувати умінням вибирати цільові установки своїх дій і вчинків. Збагачуючи термінологічний апарат, засвоюючи предметні знання та усвідомлюючи суть основних законів, формуються уміння розуміти перебіг природних явищ і процесів; формуються ціннісні орієнтації на збереження природи, ідеї сталого розвитку. Стосовно процесу навчання фізики, і конкретно – розв'язуванню задач, – ця компетентність реалізується через компоненти усвідомлення значущості діяльнісного (діяльнісний метод – метод формування перед собою запитань, цілей, задач (якісних, кількісних, експериментальних) для їх подальшого успішного розв'язання використовуючи знання, уміння, навички та експеримент) та експериментального методу пізнання навколишнього світу та здатності їх використовувати. Опанування уміння ставити цілі, вибирати метод розв'язання задачі, виконувати план розв'язку завдання, усвідомлюючи місце кожної проробленої дії, формулювання відповіді (результату) її дослідження, обґрунтування одержаного результату не лише для себе, а й для інших.

Конкретизуємо все вищеперераховане на прикладі. У 8 класі, вивчаючи тему «Момент сили. Умови рівноваги важеля» пропонуємо учням таку експериментальну задачу: визначити масу другого тягарця, маса першого 4 кг, а третього 1 кг. Тягарці підвішені до важеля, який перебуває у рівновазі (вагою важеля нехтуємо). Відповідь перевірити експериментально. І також пропонуємо учням наступну установку *рис 1*.

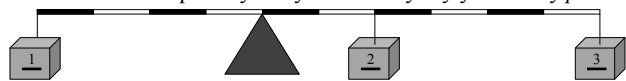


Рис. 1

Учень проводить розв'язання за планом, ціль задана, обладнання на робочому місці. Учні потрібно з'ясувати фізичний зміст задачі, провести короткий запис умови та скласти план розв'язання. Учні необхідно усвідомити, що

для розв'язання задачі він не може використати умову рівноваги у такому вигляді:  $F_1/F_2 = l_1/l_2$ , оскільки до важеля прикладено більше двох сил. Тому слід використати правило моментів:

$$M_1 + M_2 + M_3 = 0.$$

Учень має бути готовим висловити свої думки вголос. Розв'язавши задачу в загальному вигляді, проаналізувавши одержану формулу, перевіривши задані фізичні величини в одиниці СІ та знайшовши числове значення шуканої величини учню необхідно перевірити відповідь та провести її аналіз. Для себе учень робить висновок, що приклади важелів, які зустрічаються в побуті пов'язані з відкриттям людиною умови рівноваги тіл. Спостереженням даного явища, а потім і його експериментального підтвердження. В аналізі й висновку до задачі школяр має висловити думку про значення знання умови рівноваги тіл, її використання у побуті. Під час розв'язання учень не повинен мовчати, а активно розвивати свої думки словесно, закріплюючи їх висновком.

2. Загальнокультурна компетентність – усвідомлення ролі науки фізики в житті людини, її вплив на навколишній світ, на промисловість та технології, початок усвідомлення (засвоєння) учнем наукової картини світу (поняття процесів, явищ, тіл, речовин). Ця компетентність під час навчання фізики при розв'язуванні задач реалізується через усвідомлення учнем суті і практичного значення явища, процесу в промисловості, побуті, яке розглядається в процесі розв'язування задач. Під час розв'язування навчальних задач відбувається актуалізація отриманих знань про явища, об'єкти та процеси. Пізнавальна задача формує усвідомлення ролі розв'язування задач в пізнанні. Наприклад в 9 класі розв'язуючи якісні, розрахункові та експериментальні задачі з теми «Магнітне поле струму. Електромагніти» учні працюють і використовують складний фізико-технічний прилад, який широко використовується в техніці, на підприємствах. Під час розв'язування учні розглядають та пояснюють походження магнітних властивостей, протікання електричного струму. Учням окрім якісних задач, що забезпечують усвідомлення впливу фізики на розвиток техніки, наприклад задачі, що містять запитання: «Що можливо робити за допомогою електромагнітів», «Чи можна електромагніт, що використовується на підприємстві для підняття значних вантажів замінити постійним магнітом? Чому?». Доцільно розв'язати задачу в якій описані магнітні запобіжники чи перемікачі. Наприклад: Поясніть принцип дії запобіжників в яких використовується магнітна дія струму для розмикання кола у випадку перевищення сили струму безпечної межі? Розв'язуючи задачі, школярі мають усвідомити відсутність магнітних властивостей в багатьох речовинах, в тому числі і в металів. Все це – знання про навколишній світ.

3. Навчально-пізнавальна компетентність – формування й опанування загальнонавчальних умінь та навичок (розв'язувати завдання, проводити дослідження, формувати короткий запис, користуватися формулами, проводити розрахунки, переводити фізичні величин в систему СІ, робити висновки й аналіз, опанувати вимірвальні вміння, уміти описувати явища й процеси). Ця компетентність реалізується безпосередньо через розв'язання самої задачі, під час розв'язання якої учню необхідно з'ясувати фізичний зміст, провести практичні дії, сформувати ідею розв'язку, провести перетворення, обрахувати й визначити значення шуканої величини, зробити висновки по проведеній роботі (розв'язання, дослідження експеримент) та отриманим даним чи спостереженням. Процес розв'язку включає роботу з теоретичним і довідниковим матеріалом – уміння користуватись довідниками, знаходити необхідну інформацію. Наприклад, у 8 класі, вивчаючи теми «Сила пружності. Закон Гука. Динамометри», можна запропонувати таку задачу: Маючи пружину, набір тягарців, лінійку і штатив, визначити якої маси тягарець потрібно підвісити до пружини, щоб її кінцева довжина становила 9 см? Довжина пружини у стані спокою 8 см. Провести вимірювання із тягарцем масою 100 г, розрахувати масу необхідного тягарця та перевірити розрахунки експериментально. Учні мають навчитись проводити розрахунки, маючи дослідницькі дані (діти під-

вішують до пружини тягарець масою 100 г, записують видовження пружини, далі записують закон Гука для обох випадків, обраховують масу необхідного тягарця:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{x_2}{x_1}; \frac{m_2 \cdot g}{m_1 \cdot g} = \frac{l_3 - l_1}{l_2 - l_1}; m_2 = m_1 \frac{l_3 - l_1}{l_2 - l_1}$$

де  $l_1=8$  см,  $l_2$  – знаходиться експериментально,  $l_3=9$  см,  $m_1=100$  г,  $m_2 = ?$  та перевіряють відповідь експериментально). Під час виконання даного завдання учні розвивають уміння і навички розв'язувати задачі, працювати з фізичним обладнанням, проводити вимірювання, обрахунки, переводити в СІ, експериментувати.

4. Інформаційно-комунікаційна компетентність – опанування уміннями самостійно відбирати, опрацьовувати і передавати необхідну інформацію фізичного характеру: працювати із задачами з реальними даними, політехнічними, науковим і сільськогосподарським змістом, розв'язувати експериментальні задачі працюючи з фізичним обладнанням. Працювати із комп'ютерними моделями фізичних об'єктів, складати на основі них задачі, вивчати властивості об'єктів, явищ і процесів на базі них. Подавати отриману інформацію в різних видах – табличному, графічному, знаковому. Формувати навички поводження й використання учнем інформації, що міститься в навчальному предметі та навколишньому світі. Реалізація даної компетентності відбувається через виконання завдань під час роботи із комп'ютерними моделями або із реальними задачами; через роботу з теоретичним матеріалом, навчальними і пізнавальними задачами. Необхідно навчити учнів порівнювати реальні та ідеальні ситуації, керувати процесом розв'язування задач. Наприклад у 8 класі запропонувати задачу: Від маршрутної зупинки в одному напрямку одночасно виїхали автобус із швидкістю 60 км/год. та легковий автомобіль із швидкістю 90 км/год. Побудувати графік залежності шляху від часу для автобуса і легкового автомобіля. Користуючись отриманими графіками, знайти відстань між легковим автомобілем і автобусом через 1 год. 40 хв. після початку руху. Після розв'язання доцільним є задати запитання, які даній задачі можна вважати реальними і які ідеалізовані. Умову задачі можна подати у вигляді моделі за допомогою комп'ютера, щоб діти бачили живий динамічний приклад руху транспортних засобів.

5. Комунікативна компетентність – покращення володіння умінь працювати в парі, групі, опанування різних ролей в залежності від місця в колективі. Формування даної компетентності відбувається під час спільного (колективного) розв'язування задач, діти вчать працювати в парі, ділячи завдання, виконуючи різні кроки спільної справи, збираючи схеми. Також дана компетентність розвивається під час формулювання висновків. Школярі мають навчитись правильно використовувати фізичні терміни під час пояснення та аналізу розв'язаної задачі. Комунікативна компетентність пов'язана із соціально-трудовою (уміння виконувати свої соціальні ролі в колективі (групі) під час виконання завдання).

6. Соціально-трудова компетентність – формування соціальної активності та функціональної грамотності: уміння брати на себе різні ролі в групі і колективі – керівника, виконавця, працювати в парі, самостійно. Виконувати різні види діяльності – пошук інформації, розв'язування задач, проведення дослідів, уміння переходити від одного виду діяльності до іншого без втрати продуктивності. Під час розв'язування задач, розбивши учнів на групи, формування даної компетентності відбувається так: спершу учитель координує розподіл ролей, враховуючи індивідуальні побажання, – хто з учнів з'ясує фізичний зміст задачі і проведить короткий запис, хто висуває гіпотези та складає план розв'язку, хто проводить розв'язання в загальному вигляді, а хто перевірку та аналіз (по черзі). Розрахунки, вимірювання, аналіз і висновки учні роблять самостійно. Розв'язуючи навчальні задачі, доцільним є індивідуальне виконання.

7. Самоосвітня компетентність – опанування базового та поглибленого рівня навчання з фізики для розуміння навколишнього світу. Формування власної системи ціннісних орієнтацій, світобачення; уміння, бажання їх відстоювати і розвивати; розвиток самостійності, активності, відповідальності

ті; формування й розвиток творчих і розумових здібностей. Опанування певних видів діяльності із власних міркувань та інтересів. Учень проявляє напрямлену активність до певного предмету чи виду діяльності, що забезпечує реалізацію особистих цілей. Для формування даної компетентності після розв'язання задачі обговорюються уміння, які були необхідні, їх корисність у повсякденному житті. Вчитель підтримує бажання дитини відстоювати власну думку, свої висновки та пропозиції, сприяє розвитку його самостійності і відповідальності перед собою, призвичаює до аналізу не лише своїх результатів, а й самої діяльності пропонуючи учням свої додаткові задачі чи скласти та розв'язати задачу самостійно.

Як ми бачимо, зміст ключових компетентностей перетинається, це закладено в їх суті. Під час вивчення фізики, в тому числі і під час розв'язування задач, відбувається розвиток наукового розуміння матеріальної картини світу. Уявлення про це починають формуватися вже на перших уроках фізики, коли формується початкове уявлення про матерію, закони, що діють в навколишньому світі, про матеріальну природу процесів і явищ, про їх пізнання за допомогою фізики. Учні починають розуміти явища навколишнього світу, їм стає цікава фізика як навчальний предмет. Починають формуватися інтереси, які в процесі розв'язування задач переростають у пізнавальні. Розв'язуючи задачі учні усвідомлюють, що на основі фізичних явищ і законів проходять виробничі процеси на підприємствах.

Отже, на першому етапі формування ключових компетентностей під час навчання фізики у 7-9 класах відбувається формування окремих компонентів ключових компетентностей, які у відповідності з віковими особливостями учнів переважно розвиваються під час спілкування та виконання соціально корисної праці, пов'язані із виявом самостійності, усвідомленням значення діяльності, яку виконують під час розв'язування задач з фізики.

Щоб створити сприятливе середовище для формування і розвитку компетентностей потрібно застосовувати різноманітні технології і методики, базуючись на наявних знаннях і досвіді, на самостійну роботу і відповідальність школярів, а також на міжпредметні зв'язки та знання, що виходять за межі навчального предмету.

Подальшу перспективу досліджень вбачаємо у розробці збірника задач з фізики для учнів основної школи, який сприяв би формуванню та розвитку пізнавального інтересу та підвищував рівень знань.

#### Список використаних джерел:

1. Педагог-фізик ХХІ века. Основы формирования профессиональной компетентности : монография / П.С. Атаманчук, К.Г. Никифоров, А.А. Губанова, Н.Л. Мыслинская. – Калуга-Каменец-Подольский : изд. КТУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с.
2. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А.В. Хуторской // Инновации в общеобразовательной школе. Методы обучения : сб. науч.

трудов / под ред. А.В. Хуторского. – М. : ГНУ ИСМО РАО, 2006. – С. 65-79.

3. Шаповаленко И.В. Возрастная психология (Психология развития и возрастная психология) / И.В. Шаповаленко. – М. : Гардарики, 2005. – 349 с.

**В. С. Шулика**

*Каменец-Подольский национальный университет  
имени Ивана Огиенко*

#### **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ФИЗИКИ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

В статье предложена схема формирования ключевых компетенций у учащихся 7-9 классов. Она помогает определить методы и технологии, которые целесообразно использовать, чтобы формировать благоприятную среду для развития подростков. Во время обучения в основной школе у учащихся происходит формирование отдельных компонентов ключевых компетенций, которые в соответствии с возрастными особенностями развиваются при выполнении учеником системы задач. Актуальность материала, изложенного в статье, обусловлена необходимостью формирования ключевых компетенций у учащихся. Каждый учебный предмет обязательно должен вносить свой вклад в формирование указанных компетенций. При решении задач учащимися основной школы на уроках физики важным является формирование компонентов ключевых компетенций, представленных в виде перечня знаний, умений и навыков. В статье также проведен анализ подросткового периода выделено психолого-педагогические особенности и психологические потребности школьников в этом возрасте.

**Ключевые слова:** компетентность, ключевые компетентности, решения задач.

**V. S. Shulika**

*Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University*

#### **SOLVING PROBLEMS ON PHYSICS LESSONS AS AN EFFECTIVE MEANS OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF KEY COMPETENCIES**

In the article the scheme of formation of key competencies in schoolboys grades 7-9. It helps define the methods and techniques that should be used to generate a favorable environment for the development of adolescents. While studying at primary school pupils is the formation of the individual components of key competencies, which according to the age characteristics of developing schoolboys at runtime system tasks. Relevance of material stated in the article, due to the need of formation of key competencies in students. Each subject is necessarily contribute to the formation of these competencies. When solving the problems of primary school students in physics lessons are important components forming the key competencies represented as a list of knowledge and skills. The article also analyzes adolescence marked psychological and pedagogical characteristics and psychological needs of students at this age.

**Key words:** competence, key competencies, solving problems.

*Отримано: 17.10.2014*

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Адріан Ернандес** – доктор, факультет хімічних наук Автономного університету Пуебла (Мексика)

**Андруховський Андрій Борисович** – старший викладач кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Атаманчук Петро Сергійович** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АНВО України, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Бардус Ірина Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фундаментальних та інженерно-педагогічних дисциплін Бердянського державного педагогічного університету

**Берека Віктор Євгенович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри практичної психології та педагогіки Хмельницького національного університету

**Беркешук Михайло Васильович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Білик Роман Миколайович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Благодаренко Людмила Юрївна** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики, заступник завідувача кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Богданов Ігор Тихонович** – доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи Бердянського державного педагогічного університету

**Бордюг Олександр Васильович** – асистент кафедри соціальної економіки і інформаційних технологій Подільського державного аграрно-технічного університету, м. Кам'янець-Подільський

**Бузько Вікторія Леонідівна** – учитель фізики спеціалізованої загальноосвітньої школи I-III ступенів № 6 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області, учитель вищої кваліфікаційної категорії, старший учитель, магістр педагогічної освіти

**Василенко Сергій Леонідович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Величко Степан Петрович** – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Галатюк Юрій Михайлович** – кандидат педагогічних наук, професор, професор кафедри методики викладання фізики та хімії Рівненського державного гуманітарного університету

**Головко Микола Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України, заступник директора з наукової роботи, м. Київ

**Горбатюк Оксана Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки дошкільної, початкової, середньої і вищої освіти та управління навчальним закладом Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Грабовський Сергій Васильович** – навчальний майстер кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Гриценко Валерій Григорович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Інституту інформаційних технологій та засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ

**Грицьких Олексій Володимирович** – учитель вищої категорії, старший учитель, старший викладач кафедри фізики та нанотехнологій Луганського національного університету імені Тараса Шевченка

**Грудинін Борис Олександрович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Губанова Антоніна Олександрівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Даценко Ірина Петрівна** – магістр фізики, асистент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

**Дембіцька Софія Віталіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності Вінницького національного технічного університету

**Десненко Михайло Анісімович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики, теорії і методики навчання інформатики Забайкальського державного університету, м. Чита (Росія)

**Десненко Світлана Інокентіївна** – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики, теорії і методики навчання фізики Забайкальського державного університету, м. Чита (Росія)

**Дінділевич Євген Михайлович** – асистент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Дмитрук Сергій Іванович** – асистент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Дуганець Віктор Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри тракторів, автомобілів та енергетичних засобів Подільського державного аграрно-технічного університету, м. Кам'янець-Подільський

**Єфіменко Юрій Олександрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технічних дисциплін Бердянського державного педагогічного університету

**Єчкало Юлія Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького металургійного інституту Державного вищого навчального закладу «Криворізький національний університет»

**Забара Олексій Анатолійович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Заболотний Володимир Федорович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

**Засєкіна Тетяна Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України, м. Київ

**Іваницький Олександр Іванович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

**Ісаєнко Володимир Миколайович** – доктор біологічних наук, професор, академік Академії наук вищої школи України, директор Інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, завідувач кафедри освіти дорослих, м. Київ

**Кадченко Людмила Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри англійської філології Державного вищого навчального закладу «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг

**Каленик Михайло Вікторович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

**Касперський Анатолій Володимирович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, завідувач кафедри технічної фізики та математики інженерно-педагогічного інституту Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Кашина Ганна Сергіївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри освіти дорослих Інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова, м. Київ

**Килимник Сергій Миколайович** – викладач фізики Кам'янець-Подільського коледжу харчової промисловості Національного університету харчових технологій

**Конет Іван Михайлович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри алгебри і математичного аналізу, проректор з наукової роботи Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Коновал Олександр Андрійович** – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Державного вищого навчального закладу «Криворізький національний університет»

**Корець Олександр Миколайович** – старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Корнійчук Олена Едуардівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та прикладної механіки Житомирського національного агроекологічного університету

**Корсун Ігор Васильович** – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри фізики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

**Кубанов Руслан Анатолійович** – кандидат педагогічних наук, доцент, член-кореспондент Міжнародної академії наук педагогічної освіти, докторант кафедри педагогіки Луганського національного університету імені Тараса Шевченка

**Кугай Наталія Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Кузьменко Ольга Степанівна** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету

**Кулик Людмила Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

**Куликова Ольга Василівна** – кандидат фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник «Лабораторії потрійних і багатокомпонентних напівпровідників» Інституту прикладної фізики Академії наук Молдови, м. Кишинів (Республіка Молдова)

**Кух Аркадій Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Кух Оксана Михайлівна** – асистент кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Кучменко Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри технічної фізики та математики інженерно-педагогічного інституту Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Лаврентьєва Олена Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих Національної академії педагогічних наук України, м. Київ

**Лаврова Алла Володимирівна** – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ

**Ляска Оксана Петрівна** – кандидат психологічних наук, доцент, завідувач кафедри професійної освіти та фізичного виховання Подільського державного аграрно-технічного університету, м. Кам'янець-Подільський

**Ляшенко Олександр Іванович** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член Національної академії педагогічних наук України, м. Київ

**Мельник Олександр Васильович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри техніко-технологічних дисциплін, охорони праці та безпеки життєдіяльності Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

**Мендерецький Вадим Владиславович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Мерзликін Олександр Володимирович** – аспірант відділу лабораторних комплексів і засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ

**Микитенко Павло Васильович** – завідувач лабораторії Центру моніторингу якості освіти Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Мислинська Ніна Леонідівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Калужського державного університету імені К.Е. Цюлковського (Росія)

**Мислицька Наталія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

**Мишак Юрій Миколайович** – аспірант кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Мінаєв Юрій Павлович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

**Міночкін Анатолій Іванович** – доктор технічних наук, професор, начальник Інституту телекомунікацій і інформатизації Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”, м. Київ

**Мохун Сергій Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

**Муравський Сергій Анатолійович** – викладач Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту

**Мястковська Марина Олександрівна** – асистент кафедри інформатики Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Недільська Ульяна Іванівна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент Подільського державного аграрно-технічного університету, член-кореспондент міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, м. Кам’янець-Подільський

**Немченко Юрій Владиславович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технічної фізики та математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Нечет Валерій Іванович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

**Нікіфоров Костянтин Георгійович** – доктор фізико-математичних наук, професор, академік Російської академії природничих наук, професор кафедри загальної фізики Калужського державного університету (Росія)

**Ніколаєв Кирило Дмитрович** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри освіти дорослих Інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Ніколаєв Олексій Михайлович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Нікорич Валентина Захарівна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної фізики і інформатики Молдавського державного університету, м. Кишинів (Республіка Молдова)

**Одарчук Катерина Миколаївна** – здобувач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Ольга Лєгісія Фукс Гомес** – доктор, факультет фізико-математичних наук Автономного університету Пуебла (Мексика)

**Остапович Наталія Володимирівна** – аспірант кафедри медичної та біологічної фізики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, м. Київ

**Павлюк Олександр Миколайович** – викладач фізики та математики ДВНЗ «Кам’янець-Подільський індустріальний коледж»

**Панченко Тетяна Володимирівна** – старший викладач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Панчук Наталія Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри психології освіти Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Панчук Олег Петрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Поведа Руслан Анатолійович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Поведа Тетяна Петрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Подопрігора Наталія Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Попова Тетяна Миколаївна** – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики та фізики Керченського державного морського технологічного університету

**Предиткевич Микола Миколайович** – магістрант Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Пташнік Леонід Іванович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Роздобудько Максим Олегович** – кандидат педагогічних наук, старший лаборант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Садовий Микола Ілліч** – доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи, завідувач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка



**Свіридов Володимир Володимирович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та нанотехнологій Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

**Семенішена Руслана Володимирівна** – магістр фізики, асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін і фізики Подільського державного аграрно-технічного університету, м. Кам'янець-Подільський

**Семерня Оксана Миколаївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Сергієнко Володимир Петрович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії Інституту інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Сиротюк Володимир Дмитрович** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Сільвейстр Анатолій Миколайович** – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії і методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Слободяник Ольга Володимирівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу лабораторних комплексів і засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ

**Смутко Олег Олегович** – викладач Новоушицького технікуму Кам'янець-Подільського державного аграрно-технічного університету, м. Нова Ушиця

**Соменко Дмитро Вікторович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання, завідувач лабораторіями методики викладання фізики кафедри фізики та методики викладання фізики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Сондак Олена Володимирівна** – викладач фізики та хімії, голова предметної комісії загальноосвітніх дисциплін Рівненського базового медичного коледжу

**Стецик Сергій Павлович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

**Сусь Богдан Арсентійович** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики Державного університету телекомунікацій, м. Київ

**Ткаченко Анна Валеріївна** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

**Трифоновна Олена Михайлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

**Форкун Наталія Володимирівна** – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Хосе Італо Кортес** – доктор, факультет комп'ютерних наук Автономного університету Пуебла (Мексика)

**Чайковська Інна Анатоліївна** – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Чернявський Василь Васильович** – кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету судноводіння Херсонського державного морської академії

**Чорна Оксана Григорівна** – старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Чорнобай Катерина Григорівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та нанотехнологій Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

**Шатковська Галина Іванівна** – кандидат педагогічних наук, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Шевченко Ольга Анатоліївна** – аспірантка кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

**Шевчук Олександр Володимирович** – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Шубчинський Василь Дмитрович** – викладач спеціальних дисциплін Краматорського Міжрегіонального вищого професійного будівельного училища

**Шуліка Віктор Сергійович** – здобувач кандидатського ступеня, старший лаборант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Шут Микола Іванович** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, академік Національної академії педагогічних наук України, Заслужений діяч науки і техніки України, м. Київ

**Щирба Віктор Самійлович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

**Щирба Олеся Вікторівна** – аспірант кафедри математичної фізики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

**Яблочнікова Ірина Остапівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри бухгалтерського обліку Вінницького фінансово-економічного університету

## ПАМ'ЯТКА АВТОРОВІ

Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна (ISSN 2307-4507) є рецензованим періодичним науковим виданням, зареєстрованим в міжнародних науково-метричних базах Google Scholar та "INDEX COPERNICUS" (Польща, індекс ICV 2013: 5.84) та затвердженим МОНУ як наукове фахове видання України, у якому можуть друкуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора чи кандидата педагогічних наук.

Приймаються статті українською, російською, англійською мовами. Періодичність видання – 1 раз на рік.

### **Вимоги до оригіналів статей, поданих для опублікування в збірнику наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна**

Стаття повинна відповідати тематиці збірника і сучасному стану науки, бути актуальною, не опублікованою раніше чи поданою до публікації в інших наукових виданнях України та світу. Автор статті відповідає за достовірність викладеного матеріалу, відсутність плагіату і коректність висновків, правильне цитування наукових джерел і посилання на них.

Подані статті розглядає редакційна колегія збірника і два анонімні рецензенти. Після схвального відгуку на рецензовану статтю редакція приймає остаточне рішення стосовно її публікації, про що повідомляється авторові.

Повний обсяг статті разом із трьома анотаціями — до 12 сторінок.

#### **До редколегії збірника потрібно подати:**

- один роздрукований текст статті з підписом автора, формат А4, відстань між рядками – 1,5 інтервали, кегль 14, гарнітура Times New Roman; поля: ліворуч, угорі, внизу – 2,5 см, праворуч – 1 см; абзацний відступ – 1 см;
- сторінки статті мають бути пронумеровані;
- не використовувати переносів;
- дробові числа подавати через кому (напр. 0,204), а не через крапку;
- формули набрані за допомогою редакторів формул MathType або Microsoft Equation: розмір шрифту – 11, великий індекс – 8, маленький індекс – 5, великий символ – 14, маленький символ – 11 пт;
- таблиці, рисунки, малюнки повинні мати нумерацію і назву;
- рисунки надавати за можливості векторною графікою. Скановані рисунки – з роздільною здатністю не менше 300 dpi;
- ілюстративний матеріал подавати в тексті, підписи набирати курсивом;
- рисунок, виконаний засобами MS Word, згрупувати як один об'єкт.

Статті повинні відповідати вимогам Постанови Президії ВАК України від 15.01.03 р. № 7-05/1 з урахуванням таких необхідних елементів, які прописуються у тексті статті:

- постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується запропонована стаття;
- формулювання мети статті (постановка завдання);
- методи та методики;
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок з цього напрямку.

1. УДК (у лівому верхньому кутку).
2. Ініціали, прізвище автора (авторів), над назвою статті.
3. Обсяг статті – до 12 сторінок: 14 шрифт, інтервал – 1,5.
4. Список використаних джерел (оформлений відповідно до останніх вимог).
5. Транслітераційний переклад списку використаних джерел (посилання на транслітераційний переклад в онлайн режимі <http://translit.net>).
6. Ініціали, прізвище автора, назва статті англійською мовою.
7. Анотації українською, російською та англійською мовами (100-120 слів) – у формі висновків по дослідженню. Ключові слова тими ж мовами (8-10 слів).
8. Відомості про автора українською і англійською мовами: прізвище, ім'я, по батькові; ступінь, звання, посада, місце роботи, ВНЗ, місто, країна. Номер телефону та відділення Нової пошти для отримання збірника.
9. Реферат на статтю.
10. Автори без наукового ступеня подають рецензію на статтю наукового керівника (доктора/кандидата наук).
11. Електронна адреса, на яку надсилати тези і статті: **k-pdu\_mvfv@mail.ru**

Оригінальні версії статей публікуватимуться у відкритому доступі на сайті збірника:  
<http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507>

#### **Зразок оформлення списку використаних джерел**

**Електронні ресурси:** Благодаренко Л. Ю. Комплексний підхід у формуванні мотивації студентів педагогічних університетів до вивчення фізики [Електронний ресурс] / Л. Ю. Благодаренко, Л. В. Мініч, С. Л. Василенко // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – № 2. – С. 10-15. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znbdpu\\_2013\\_2\\_4.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/znbdpu_2013_2_4.pdf)

**Дисертації:** Сиротюк В. Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика) / Володимир Дмитрович Сиротюк. – К., 2005. – 420 с.

**Автореферати дисертацій:** Бурдейна Н. Б. Методичні основи створення та використання навчального комплексу з фізики для студентів вищих будівельних навчальних закладів : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика) / Н. Б. Бурдейна ; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 24 с.

**Журнали, періодичні видання:** Благодаренко Л. Ю. Комплексний підхід у формуванні мотивації студентів педагогічних університетів до вивчення фізики / Л. Ю. Благодаренко, Л. В. Мініч, С. Л. Василенко // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету. Педагогічні науки. – 2013. – № 2. – С. 10-15.

**Збірники наукових праць:** Атаманчук П.С. Підручник як основний носій освітнього стандарту / П. С. Атаманчук // Збірник наукових статей за матеріалами XVI Міжнародної науково-практичної конференції (Ужгород-Гирляни; 6-9 травня 2008 р.). – Ужгород : Ліра, 2008. – С. 36-41.

**Книга одного автора:** Коваль Т.І. Підготовка викладачів вищої школи: інформаційні технології у педагогічній діяльності : навч.-метод. посіб. / Т.І. Коваль. – К. : Вид. центр НЛУ, 2009. – 380 с.

**Книга двох-трьох авторів:** Атаманчук П. С. Практичні заняття з методики навчання фізики (основна школа) : навчальний посібник. / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня “Рута”», 2014. – 236 с.

**Книга чотирьох і більше авторів:** Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів / П. С. Атаманчук, О. І. Ляшенко, В. В. Мендерецький, О. М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 420 с.