

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка



ЗБІРНИК
МАТЕРІАЛІВ НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ
СТУДЕНТІВ ТА МАГІСТРАНТІВ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені Івана Огієнка

Фізико-математичні науки

Випуск 11

Кам'янець-Подільський
2014

УДК 378(477ю43):51+53(082)
ББК 74.58+22

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації:
Серія KB № 14705- 3676 ПР від 12. 12. 2008 р.

Друкується згідно з ухвалою вченої ради Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (протокол № 9 від 27 червня 2014 р.).

Збірник матеріалів наукових досліджень студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Випуск 11. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – 222 с.

Рецензенти:

Ц.А. Криськов – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики;

М.С. Корець – доктор педагогічних наук, професор, директор Інженерно-педагогічного інституту Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Редакційна колегія:

П.С. Атаманчук – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО України, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі;

І.М. Конет – доктор фізико-математичних наук, професор, академік АНВШ України, завідувач кафедри алгебри і математичного аналізу проректор з наукової роботи;

В.С. Щирба – кандидат фізико-математичних наук, професор, декан фізико-математичного факультету;

Ю.В. Теплінський – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри диференціальних рівнянь;

В.А. Федорчук – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики.

Відповідальний редактор: – **Р.М. Білик**, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі, заступник декана фізико-математичного факультету з наукової роботи та інформатизації навчального процесу.

©Автори матеріалів, 2014.

ЗМІСТ

<i>Авдєєв В.Г.</i> Оцінки поперечників лінійних комбінацій $(\psi; \beta)$ – диференційованих функцій та їх $(\psi_i; \beta_i)$ – похідних	6
<i>Алексєєв А.В.</i> Функції технологічних сценаріїв уроків фізики	9
<i>Бабій Я.Г.</i> Методика вивчення теми «Функції, рівняння та нерівності» в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні	14
<i>Безручко О.В.</i> Методика вивчення об'ємів многогранників у курсі стереометрії 11 класів різних рівнів змісту освіти	17
<i>Бердієв Д.Ш.</i> Ефективність застосування мультимедійних засобів навчання на заняттях фізики	20
<i>Бугера С.І.</i> Критерії добору навчального матеріалу для фізичного експерименту	26
<i>Будус А.В.</i> Еліптична крайова задача в кусково-однорідному циліндричному шарі	30
<i>Волинець С. М.</i> Використання мультимедійних засобів у сучасній освіті	33
<i>Гаврушко Д.В.</i> Розробка типового інформаційного інтернет-ресурсу факультету	36
<i>Глиб В.В.</i> Задача Колмогорова-Нікольського для сум Фур'є на класах згорток з ядрами типу Пуассона	39
<i>Григорчук А.С.</i> Використання мультимедійних продуктів у системі загальної середньої освіти	42
<i>Гросуляк В.В.</i> Використання ТЗН на уроках фізики	47
<i>Гуківська К.О.</i> Підготовка майбутніх учителів фізико-технологічного профілю до організації творчого потенціалу учнів	50
<i>Дацко О.В.</i> Професійне самовизначення старшокласників	55
<i>Деяновська О.М.</i> Найкраще наближення на класах згорток з деякими ядрами	57
<i>Джосак В.П.</i> Методичні особливості формування учнівських компетенцій на уроках фізики	61
<i>Єрликов М.А.</i> Навчальний фізичний експеримент у старшій школі	63
<i>Закірова А.Ю.</i> Методика вивчення теми «Об'єми та площі поверхонь тіл обертання» в курсі стереометрії	67
<i>Зеленюк Л. О.</i> Розробка технологічних засобів для побудови віртуальних 3D-турів	70
<i>Івасішена Н.В.</i> Еліптичні крайові задачі в напівобмеженому кусково-	

однорідному клиновидному суцільному циліндрі.....	73
Коновал С.М. Методичні та технологічні особливості проведення практичних занять з курсу «ВПШКФ».....	77
Косюк І.М. Методика вивчення похідної та її застосування в курсі алгебри і початків аналізу 11 класу на академічному рівні.....	80
Крижанівський О.В. Можливості оболонки експертних систем Exsys Rule Book.....	83
Кушнір Г.В. Психолого-фізіологічні передумови засвоєння учнями навчального матеріалу з фізики.....	87
Лемешев О.С. Розробка модуля генерування звітів для програмного комплексу «Розклад ВНЗ».....	91
Мазур І.С. Сумісне наближення класів Вейля-Надя сумами Фейєра в інтегральній метриці.....	95
Макогонюк У.І. Характерні особливості складання технологічних сценаріїв уроків фізики з акцентом на ціннісні проекти особистості.....	100
Марценківська О.Ю. Найкраще зважене одночасне рівномірне наближення сім'ї неперервних на компактї функцій.....	105
Махніцький В.Р. Виготовлення світлодіодних модулів на основі галогенних прожекторів.....	110
Микитюк А.О. Розробка комплексу засобів оптимізації пошукового сервісу.....	113
Нетребко Т.В. Методика вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні.....	116
Ніколаєв М.В. Автоматизація виробничого процесу за допомогою інтегративних додатків в MS EXCEL.....	119
Омельчак Ю.О., Мірошніченко А.М. Використання проблемних ситуацій на уроках фізики як ефективний засіб розвитку творчих здібностей учнів.....	124
Омельчук Т.В. Нестандартний урок, як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.....	129
Онофрійчук С.Р. Персональний комп'ютер на уроках фізики.....	133
Панчишина О.В. Виготовлення світлодіодних модулів на основі люмінесцентних ламп.....	137
Петрук В. В., Фріюк Д.В. Педагогічні основи навчання розв'язування задач з фізики.....	143
Подорожна А.В. Методика вивчення тригонометричних функцій в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні.....	147
Райтаровський Т.Р. Розробка засобів керування контентом інформацій-	

ного ресурсу вищого навчального закладу на основі мультисайтингової технології.....	152
Савицька І.П. Формування наукового світогляду учнів у процесі вивчення фізики.....	154
Семенюк Т.М. Деякі властивості інтерполяційних тригонометричних многочленів.....	158
Семчишин Г.З. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.....	161
Сізова І.Р. Наближення класів P_{∞}^q сумами Фур'є в рівномірній метриці.....	166
Сікора Г.В. Позааудиторні та домашні досліди і спостереження.....	170
Становова Л.І. Шляхи удосконалення шкільного фізичного експерименту в школі.....	173
Сухарський В.В. Сучасні інтелектуальні сенсори та їх використання.....	176
Травінська В.В. Сумісне наближення деяких класів аналітичних функцій.....	179
Трипалуок М.С. Управлінські впливи у процесі навчання з фізики.....	185
Химич Н.Н. Методика вивчення інтеграла та його застосування в курсі алгебри 11 класу на академічному рівні змісту освіти.....	189
Цехміїстер В.А. Навчальний фізичний експеримент як засіб формування педагогічного кредо майбутнього вчителя фізики.....	193
Циканюк Б.І. Дослідження впливу обробки термоелементів на їх потужність.....	198
Чоп'як А.В. Методика вивчення показникової і логарифмічної функцій в курсі алгебри і початків аналізу 11 класу на академічному рівні.....	201
Шостацький А.І. Виготовлення лабораторної установки для вимірювання електропровідності матеріалів.....	206
Юрчук В.М. «Степенева функція» в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні.....	210
Яковчук Є.О. Від USENET до WEB 2.0: еволюція засобів розробки.....	213
Якубовський В.В., Кух А.А. Порівняльна архітектура центрального і графічного процесорів.....	216

Авдєєв В.Г., студент 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сорич В.А.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

ОЦІНКИ ПОПЕРЕЧНИКІВ ЛІНІЙНИХ КОМБІНАЦІЙ $(\psi; \beta)$ – ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ФУНКЦІЙ ТА ЇХ $(\psi_i; \beta_i)$ – ПОХІДНИХ

Досліджується задача про обчислення точних значень поперечників лінійних комбінацій функцій із класів згортки та їх похідних в сенсі О.І. Степанця. Матеріали статті містять нові результати про точні значення поперечників для класів періодичних функцій високої гладкості в рівномірній та інтегральній метриках.

Ключові слова: $(\psi; \beta)$ –похідна, SK–сплайн, поперечник, лінійна комбінація функцій.

У 1936 р. А.М. Колмогоров поставив задачу про обчислення поперечників функціональних класів у лінійному нормованому просторі. Суть поняття поперечника: нехай X – лінійний нормований простір, \mathfrak{R} – центральносиметрична множина із X . N -вимірним поперечником за Колмогоровим називають величину

$$d_N(\mathfrak{R}, X) = \inf_{\Phi_N \subset X} \sup_{x \in \mathfrak{R}} \inf_{y \in \Phi_N} \|x - y\|_X,$$

де зовнішня точна нижня межа розглядається по всеможливих лінійних підпросторах Φ_N розмірності N ($\dim \Phi_N \leq N$).

У статті наведено нові достатні умови належності ядер до множини $S_{y, 2n}$, введеної О.К. Кушпелем, при виконанні яких розв'язується питання існування та єдиності розв'язку задачі SK–сплайн інтерполяції у випадку рівномірного розподілу вузлів сплайнів та сталого зсуву вузлів інтерполяції; одержано оцінку знизу поперечників для класів згортки. Показано, що для деяких важливих випадків ці оцінки є точними.

Нехай $f \in L$ і

$$S[f(x)] = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos kx + b_k \sin kx)$$

–ї ряд Фур'є. Нехай, далі, $\psi(k)$ – довільна функція натурального аргументу і β – фіксоване дійсне число. Припустимо, що ряд

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\psi(k)} \left[a_k \cos \left(kx + \frac{\beta\pi}{2} \right) + b_k \sin \left(kx + \frac{\beta\pi}{2} \right) \right]$$

є рядом Фур'є деякої функції із L . Цю функцію називають $(\psi; \beta)$ – похідною функції $f(\cdot)$ та позначають $f_{\beta}^{\psi}(\cdot)$. L_{β}^{ψ} – множина таких функцій $f(\cdot)$.

Як впливає із твердження 1.7.2 роботи [2], в цьому випадку елементи із класу $L_{\beta, p}^{\psi}$ при довільному $\beta \in R$ можуть бути майже скрізь подані у вигляді

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + (\Psi_\beta * \varphi)(x) \stackrel{\text{def}}{=} \frac{a_0}{2} + \Psi_\beta(c-t) \cdot \varphi(t)dt,$$

де $\varphi \in L$, $\int_0^{2\pi} \varphi(t)dt = 0$, $\|\varphi\|_p \leq 1$ і $\Psi_\beta(t)$ – сумовна функція.

Через $C_{\beta,p}^\psi$ позначимо класи $C \cap L_{\beta,p}^\psi$.

Пара $(\psi_1; \beta_1) C$ передуює парі $(\psi_2; \beta_2)$, якщо для довільної функції $f(x) \in C_{\beta_2,p}^{\psi_2}$ існує неперервна її $(\psi_1; \beta_1)$ – похідна. Нехай, далі, пари $(\psi_i; \beta_i) C$ – передують парі $(\psi; \beta)$. Позначимо через $F_{n,m}(f; x; \bar{\alpha})$ наступну суму

$$F_{n,m}(f; x; \bar{\alpha}) = \sum_{i=1}^m \alpha_i \psi_i(n) f_{\beta_i}^{\psi_i}(x), f \in L_{\beta,p}^\psi,$$

де числа $\alpha_i, i = \overline{1, m}$, – координати m -вимірної вектора $\bar{\alpha}$, взагалі кажучи залежні від n , а $f_{\beta_i}^{\psi_i}(x)$ – $(\psi_i; \beta_i)$ – похідні функції $f(x)$ в сенсі О.І. Степанця, які означаються наступним чином. Якщо $S[f]$ – ряд Фур’є функції $f(x)$, то

$$f_{\beta_i}^{\psi_i}(x) = \sum_{k=1}^{\infty} (\psi_i(k))^{-1} \left(a_k(f) \cos\left(kx + \frac{\beta_i \pi}{2}\right) + b_k(f) \sin\left(kx + \frac{\beta_i \pi}{2}\right) \right).$$

Зауважимо, що у випадку подання функції $f(x)$ у вигляді (2) лінійна комбінація $F_{n,m}(f; x; \bar{\alpha})$ в (3) записується наступним чином

$$F_{n,m}(f; x; \bar{\alpha}) = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f_\beta^\psi(t) \sum_{i=1}^m \alpha_i \beta_i(n) \left(\frac{\Psi}{\Psi_i} \right)_{\beta-\beta_i} (x-t) dt,$$

де

$$\varphi \in L, \int_0^{2\pi} \varphi(t)dt = 0, \|\varphi\|_p \leq 1, \left(\frac{\Psi}{\Psi_i} \right)_{\beta-\beta_i} (t) - \text{сумовні функції, ряди Фур'є}$$

яких мають вигляд

$$S \left[\left(\frac{\Psi}{\Psi_i} \right)_{\beta-\beta_i} (t) \right] = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\psi(k)}{\psi_i(k)} \cos \left(kt - \frac{(\beta - \beta_i)\pi}{2} \right), i = \overline{1, m}.$$

Нехай далі $K(t)$ – довільна сумовна 2π -періодична функція. SK-сплайном за розбиттям $\Delta_n = \{0 = x_0 < x_1 < \dots < x_n = 2\pi\}$ називають функцію $SK(t)$:

$$SK(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^n a_k K(t - x_k), \sum_{k=1}^n a_k = 0,$$

де $a_k \in R, k = 1, 2, \dots, n$. Множину функцій вигляду (4) будемо позначати

через $SK(\Delta_n)$. Нехай $F = \{f_\nu\}_{\nu=1}^n$ – довільний набір дійсних чисел $f_\nu \in R, \nu = \overline{1, n}$. Кожному такому набору F поставимо у відповідність сплайн $SK(F, \cdot)$ із множини $SK(\Delta_n)$, що інтерполює її в точках $0 \leq y_1 \leq \dots \leq y_n \leq 2\pi$.

Наведемо теорему, яка дає необхідні і достатні умови існування та єдиності інтерполяційних сплайнів $SK(F, y, \cdot)$ в залежності від значення y – зсуву вузлів інтерполяції.

Теорема 1. Нехай ядро $K(\cdot)$, яке породжує SK-сплайни, має вигляд

$$K(t) = \frac{1}{2} \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{ikt}, \quad \sum_{k=1}^{\infty} |c_k| < \infty, \quad c_k \neq 0, \quad c_{-k} = \tilde{c}_k, \quad k \in N,$$

де $c_k = a(k) - ib(k)$, а $\tilde{c}_k = a(k) + ib(k)$ і $\{y_k\}_{k=1}^n$ – система рівномірно розміщених точок вигляду $y_k = y + x_k, x_k = \frac{2k\pi}{n}, k = \overline{1, n}, y \in R$. Для того, щоб інтерполяційний сплайн $SK(F, y, \cdot)$ існував для довільного набору

$F = \{f_\nu\}_{\nu=1}^n, f_\nu \in R$ і був єдиним в множині $SK(\Delta_n)$ необхідно і досить, щоб для кожного натурального j із проміжку $1 \leq j \leq \frac{n}{2}$ виконувались нерівності

$$\left| \sum_{m=-\infty}^{\infty} c_{mn+j} e^{imny} \right| \neq 0.$$

Теорема 1 у випадку, коли $K(t) = \sum_{k=1}^{\infty} \psi(k) \cos\left(kt - \frac{\beta\pi}{2}\right), \psi(k) \neq 0, \beta \in R, \sum_{k=1}^{\infty} |\psi(k)| < \infty$, була встановлена О.К. Кушпелем. У випадку, коли

$$K(t) = K_{\psi_i, \beta_i} = \sum_{i=1}^{\infty} \Psi_i(n) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\Psi(k)}{\Psi_i(k)} \cos(kt - (\beta - \beta_i)(k)), \quad \Psi(k) \neq 0,$$

$$\Psi_i(k) \neq 0, k \in N, (\beta - \beta_i)(k) \in R, \sum_{k=1}^{\infty} \left| \frac{\Psi(k)}{\Psi_i(k)} \right| < \infty, i = \overline{1, m}$$

є об'єктом досліджень дипломної роботи.

Наступне твердження дипломної роботи – це результати по знаходженню точних значень поперечників.

Теорема 2. Нехай функції $\psi(k), \psi_i(k)$ задовольняють умови

$$\frac{\psi(k)}{\psi_i(k)} > 0, \quad \frac{\psi(k)}{\psi_i(k)} \downarrow 0, \quad \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\psi(k)}{\psi_i(k) \cdot k} < \infty,$$

$$0 < \frac{\psi(k+1)}{\psi_i(k)} \leq \rho_i(\beta - \beta_i) \leq \rho_{\max}(\beta - \beta_i), k = 1, 2, \dots,$$

де $\rho_{\max}(\beta - \beta_i) = 0, 2, i = \overline{1, m}$, а числа $(\beta - \beta_i)(\text{mod } \bar{\alpha}_i), i = \overline{1, m}$ умови

$$\alpha_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } (\beta - \beta_i)(\text{mod } 4) \in [0; 1], \\ -1, & \text{якщо } (\beta - \beta_i)(\text{mod } 4) \in [2; 3], \end{cases} \quad (\beta - \beta_i)(\text{mod } 4) \in Q_1, i = \overline{1, m}, i$$

$\alpha_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо } (\beta - \beta_i)(\text{mod } 4) \in [1; 2], \\ -1, & \text{якщо } (\beta - \beta_i)(\text{mod } 4) \in [3; 4], \end{cases} (\beta - \beta_i)(\text{mod } 4) \in Q_2, i = \overline{1, m},$

тоді для лінійної комбінації (3)-(3') справедливі рівності

$$\begin{aligned} d_{2n-1,m}(C_{\beta,\infty}^\psi, C) &= d_{2n,m}(C_{\beta,\infty}^\psi, C) = d_{2n-1,m}(L_{\beta,1}^\psi, L) = \\ &= \frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{i=1}^m \bar{\alpha}_i \psi_i(n) (-1)^k \frac{\psi((2k+1)n)}{\psi_i((2k+1)n) \cdot (2k+1)}, \end{aligned}$$

якщо $(\forall i)(\beta - \beta_i) \notin 2, i = \overline{1, m},$

$$\begin{aligned} d_{2n-1,m}(C_{\beta,\infty}^\psi, C) &= d_{2n,m}(C_{\beta,\infty}^\psi, C) = d_{2n-1,m}(L_{\beta,1}^\psi, L) = \\ &= \frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \sum_{i=1}^m \bar{\alpha}_i \psi_i(n) \frac{\psi((2k+1)n)}{\psi_i((2k+1)n) \cdot (2k+1)}, \end{aligned}$$

якщо $(\exists i)(\beta - \beta_i) \notin 2, i = \overline{1, m}.$

Список використаних джерел:

1. Кушпель А.К. SK-сплайны и точные оценки поперечников функциональных классов в пространстве $C_{2\pi}$ / А.К. Кушпель. – Киев, 1985. – 47 с. (Препр. // АН УССР: Институт математики; 85.51).

2. Степанец А.И. Классификация и приближение периодических функций / А.И. Степанец. – К.: Наук. думка, 1987. – 340 с.

The problem of calculating accurate values of convolutions and their derivatives in terms of O.I Stepanets. The article contains new results on the exact values of the widths of classes of classes of periodic functions of high smoothness in uniform and integral metrics.

Key words: $(\psi; \beta)$ -derivative, SK-spline, diameter, linear combination of functions.

УДК: 372.853.53

Алексеев А.В., студент 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: Кух А.М., кандидат педагогічних наук,
професор кафедри МВФ і ДТОГ

ФУНКЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СЦЕНАРІЇВ УРОКІВ ФІЗИКИ

У статті описані особливості побудови сценаріїв уроків фізики з акцентом на ціннісні проекти особистості.

Ключові слова: ціннісні проекти, учнівські компетенції, якісні фізичні знання.

Підвищення якості освіти, що розуміється, з одного боку, як відповідність нормам (вимогам державного освітнього стандарту), а з іншого, як ступінь придатності (можливість застосування отриманих у процесі утворення знань і умінь в житті), є однією з актуальних проблем, вирішення

якої пов'язане з модернізацією змісту освіти, оптимізацією способів і технологій організації освітнього процесу і, звичайно, переосмисленням мети і результату освіти. На відміну від традиційного компетентнісний підхід передбачає значне посилення практичної спрямованості освіти, зв'язку шкільної освіти з життям.

Під компетентнісним підходом в освіті, розуміється удосконалення всієї освітньої системи, спрямоване на придбання учням культури, накопиченої людством, у вигляді знань, умінь, навичок і способів діяльності, і формування у нього досвіду самостійного вирішення проблем у різних сферах діяльності. Основний освітньою метою сучасної школи, з позиції компетентнісного підходу, є формування у школярів ключових компетенцій, що забезпечують успішну життєдіяльність людини в соціумі.

Аналіз літератури з проблем компетентнісного підходу свідчить, що структура поняття «компетенція» в даний час чітко не визначена. Автори включають в це поняття різні компоненти. Застосувавши методику контент-аналізу [5], ми сконструювали робоче визначення поняття «компетенція». Під компетенцією будемо розуміти комплекс знань, умінь, ціннісних орієнтацій і досвіду практичної діяльності, необхідних людині для успішного вирішення проблем у певній сфері життя або професійної діяльності. Відповідно, ключова компетенція - комплекс знань, умінь, ціннісних орієнтацій і досвіду практичної діяльності, необхідних людині для успішного вирішення проблем у різних сферах життя або професійної діяльності.

При розгляді компетентнісного підходу виникає також завдання розмежування понять «компетенція» і «компетентність», оскільки в сучасній педагогіці склалася суперечлива ситуація з питання їх змісту. На відміну від «компетенції», що представляє собою деякий потенціал людини у вигляді набору знань, умінь і мінімального досвіду діяльності,

«Компетентність», як випливає з аналізу змісту цього поняття, є якістю особистості і характеризується достатнім досвідом діяльності у певній сфері. Під компетентністю будемо розуміти індивідуальне інтегроване якість особистості, засноване на сукупності наявних знань, умінь і ціннісних орієнтацій, а також багатому досвіді діяльності в заданій сфері буття.

В ідеалі перед освітою стоїть завдання формування в учнів компетентностей у різних сферах діяльності, але через браку досвіду, придбаного учнями в процесі навчання в школі, у них можна формувати лише набір компетенцій як основу майбутньої соціальної компетентності.

Соціальна компетентність, у зв'язку з багатогранністю суспільного життя, включає в себе найрізноманітніші компетенції: цивільно-громадську, соціально- трудову, культурно-дозвільної, інформаційну, комунікативну, художню і т.д.

Якщо формування ключових компетенцій розглядати як найважливіший результат освіти, то вони повинні «пронизувати» зміст усіх навчальних дисциплін, у тому числі і фізики.

Проаналізувавши класифікації ключових компетенцій, запропонованих різними авторами (І.А. Зимової, А.В. Хуторський, В. Хутмаєр та ін), результати діагностики освітніх потреб учнів (проведеної серед учнів у гімназії м.Кам'янець-Подільського), зміст шкільного курсу фізики, ми виділили ключові компетенції, які можливо і доцільно формувати у школярів у процесі навчання фізики, використовуючи для цієї мети її дидактичний потенціал. До них, на наш погляд, відносяться:

- інформаційно-методологічна (знання різних джерел інформації та їх особливостей, методів і циклу пізнання; вміння обробляти інформацію різного виду, володіння методами пізнання; усвідомлення значущості нової інформації, прагнення до пізнання нового; наявність досвіду діяльності з підготовки доповідей, написання рефератів, проведення спостережень, експериментів та ін);

- діяльнісної-творча (знання структури діяльності, принципів організації раціональної діяльності, етапів творчої діяльності; вміння здійснювати раціональну творчу діяльність; усвідомлення необхідності здійснення раціональної діяльності, прагнення до творчої діяльності; наявність досвіду планування та здійснення раціональної творчої діяльності);

- еколого-валеологічна (знання фізичних параметрів навколишнього середовища та їх впливу на людину, фізичних характеристик і можливостей людського організму, методів оцінки стану та захисту навколишнього середовища; вміння оцінювати екологічну ситуацію, визначати фізичні характеристики свого організму; дбайливе ставлення до свого здоров'я та здоров'я навколишнього середовища, прагнення до гармонізації з природою; наявність досвіду діяльності в галузі екології та здоров'я).

Для успішної роботи в будь-якій сфері діяльності людині необхідно здійснювати пошук потрібної інформації, використовуючи для цього різні методи пізнання (тобто володіти інформаційно методологічною компетенцією), знати структуру діяльності і способи її раціональної організації (діяльнісної-творчої), передбачити вплив своєї роботи на довкілля та на саму людину (еколого- валеологічної).

Проведений контент-аналіз поняття «компетенція» [3] дозволив нам виділити основні структурні компоненти компетенції: 1. Знання. 2. Вміння. 3. Ціннісні орієнтації. 4. Досвід практичного застосування отриманих знань та вмінь. Кожен структурний компонент взаємопов'язаний з усіма іншими і є невід'ємною частиною компетенції.

Знання та уміння складають її основу - ядро компетенції; вони повинні бути універсальними, мати властивість широкого переносу і дозволяти учневі вирішувати значущі для нього проблеми в різних сферах діяльності.

Обов'язковою умовою формування і розвитку ключових компетенцій учнів є практична діяльність. Саме в процесі придбання та накопичення досвіду застосування знань і вмінь в практичній діяльності, при виконанні різних видів діяльності компетенція людини розвивається до рівня компетентності. У процесі навчання необхідно створювати умови для придбання школярами досвіду використання отриманих знань і вмінь, збільшувати частку їх самостійної роботи. Наприклад, при вивченні фізики учням пропонуються різноманітні види діяльності: складання блок - схем досліджуваного матеріалу, підготовка доповідей, повідомлень, ведення щоденника здоров'я, виготовлення фізичних моделей і приладів, виконання комплексних проєктів, проведення домашніх дослідів і спостережень та ін..

Стимулом для набуття досвіду і успішного здійснення практичної діяльності є ціннісні орієнтації, які формуються в процесі розвитку мотиваційної сфери людини. Саме на основі задоволення наявних освітніх потреб у школяра виникають інтереси і більш стійкі утворення-мотиви, які при виконанні відповідної діяльності переростають у ціннісні орієнтації - переконання. Оскільки ціннісні орієнтації тісно пов'язані з мотиваційною сферою особистості - її потребами, інтересами, мотивами та ін, виступають в якості одного з регуляторів поведінки людини і є стимулом до придбання необхідного для компетенції досвіду діяльності, для ефективного формування ключових компетенцій слід враховувати (виявляти і задовольняти) освітні потреби учня. Як зазначає Н.Ф. Радіонова, природа компетентності така, що вона може виявлятися тільки в органічній єдності з цінностями людини, тобто за умови глибокої особистої зацікавленості в даному виді діяльності [4]. У зв'язку з цим, формування ціннісно-мотиваційної сфери школяра є невід'ємною частиною розвитку ключових компетенцій, а також компетентностей.

Таким чином, впроваджуваний в освіту компетентнісний підхід ставить своєю метою формування в учнів ключових компетенцій. Для формування і розвитку ключових компетенцій школярів як комплексу знань, умінь,

ціннісних орієнтацій і досвіду практичної діяльності, необхідних для досягнення успіху в житті і професійній діяльності, в процесі навчання фізики слід створювати умови для задоволення і розвитку освітніх потреб учнів та придбання школярами досвіду різноманітних видів діяльності. Створення таких умов в сучасній школі є складним завданням, оскільки часу, визначеного базисним навчальним планом на вивчення дисциплін природничого циклу, недостатньо для якісного освоєння школярами обов'язкового мінімуму змісту фізичної освіти, що визначається державним освітнім стандартом (ГОС), і, тим більше, для формування ключових компетенцій учнів. Якщо знання та вміння, що входять в ключові компетенції, ще можливо формувати у школярів у процесі вивчення базового курсу фізики, то часу, відведеного на вивчення предмета «Фізика», недостатньо для придбання учнями досвіду застосування цих знань і вмінь на практиці і розвитку у них відповідних ключовим компетенціями ціннісних орієнтацій. Пошук додаткових можливостей для формування і розвитку в учнів універсальних знань і умінь, ціннісних орієнтацій і досвіду практичної діяльності є актуальною проблемою сучасної теорії і методики навчання.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук В.П. Особливості застосування методу проєктів у процесі вивчення англійської мови / В.П. Атаманчук // Сучасні освітні технології навчання у вищій школі: теорія і практика : наук. зб. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2008. – С. 88-95.
2. 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.
3. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196с.
4. Розв'язування задач з фізики: Практикум / За редакцією Є.В.Коршака. - К, 1986. - 312 с.

In the articles described of feature of construction scenarios of lessons of physics are with an accent on the valued projects of personality.

Key words: *valued projects, student's jurisdictions, high-quality physical knowledges.*

Бабій Я.Г., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сморжевський Л.О.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри диференціальних рівнянь

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ФУНКЦІЇ, РІВНЯННЯ ТА НЕРІВНОСТІ» В КУРСІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ 10 КЛАСУ НА АКАДЕМІЧНОМУ РІВНІ

У статті розглянуто методику вивчення функцій, рівнянь і нерівностей в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні, яка допоможе вчителям успішно здійснювати пояснення навчального матеріалу та контроль за його засвоєнням.

Ключові слова: функція, графік функції, парні та непарні функції, обернена функція, рівносильні рівняння та нерівності, рівняння-наслідок.

Математика, яка вивчається в школі, - це не наука, а предмет, основна мета якого - вивчення реальних ситуацій за допомогою математичних моделей. Тобто математика вивчає реальні ситуації, а первинна математична модель - функція, тому функції, як у явній, так і в неявній формі складають стрижень шкільного курсу математики [1].

Як відомо, шкільна програма з даного курсу передбачає вивчення багатьох тем, які повинні засвоїти учні за період всього навчання. Серед них особливо слід виокремити «Функції, рівняння та нерівності». Саме функції, рівняння і нерівності є одними з важливих змістових ліній шкільного курсу математики і осмислення їх ролі у реалізації сучасних підходів до навчання є актуальним методичним завданням. Функціональна лінія акумулює в собі всі знання і прийоми діяльності з інших змістових ліній, має величезне значення для забезпечення математичної компетентності - здатності розв'язувати прикладні задачі, задачі з «життя», адже функції слугують математичними моделями різноманітних закономірностей і явищ природи.

Нова програма з математики спрямована на посилення функціональної змістової лінії, тому на вивчення теми «Функції, рівняння і нерівності» виділяється 12 годин навчання, яке в 10 класах здійснюється за новими підручниками. Тому методика вивчення даної теми має повністю відповідати вимогам нової програми. Також необхідним є системне дидактичне проектування теми, яке передбачає проектування цілей навчання, розробку змісту навчання, спрямованість методичних шляхів навчання математики для широкого використання функцій, рівнянь та нерівностей.

Змістове наповнення програми реалізує компетентний підхід до навчання, спрямований на формування системи відповідних знань, нави-

чок, досвіду, здібностей, яка дає змогу обґрунтовано судити про застосування математики в реальному житті, визначає готовність випускника школи до успішної діяльності в різних сферах.

Але в зв'язку з переходом шкіл на нову програму та підручники з математики виникає потреба в розробці нової методики вивчення представленої теми, яка б повністю відповідала цій програмі і підручникам.

Об'єктом дослідження виступає процес навчання математики.

Предметом дослідження стає методика вивчення функцій, рівнянь та нерівностей в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні.

Мета досліджень, в свою чергу, полягає у тому, щоб розглянути суть процесу навчання та показати його застосування в школі при розгляді теми «Функції, рівняння та нерівності», розкрити суть поняття «функція» та розробити методику вивчення функцій, рівнянь та нерівностей в 10 класі.

Для полегшеного усвідомлення і кращого засвоєння учнями знань з даної теми пропонується проводити вивчення нового матеріалу з використанням таких вказівок і зауважень. Наприклад:

➤ перед вивченням нових понять з теми «Функції» варто повторити з учнями уже набуті ними раніше знання з даної теми, а саме, що таке функція, область визначення і область значень функцій, способи задання функцій, поняття зростаючої і спадної функцій, та закріпити ці поняття на конкретних прикладах: «Знайдіть значення аргументу, при якому значення функції $f(x) = 10 - 2x$ дорівнює 2»; «Дана функція $y = x^2 - 2x$. Що є областю визначення, проміжком зростання і проміжком спадання функції?»;

➤ з метою кращого засвоєння учнями понять оборотної та оберненої функцій варто запропонувати такий приклад: «Доведіть, що функція $f(x) = 2x - 1$ є оборотною. Знайдіть обернену функцію»;

➤ той факт, що кожний корінь рівняння обов'язково належить його області визначення та означення рівняння-наслідку варто проілюструвати за допомогою діаграми Ейлера;

➤ розв'язування нерівностей методом інтервалів спирається на властивості функцій, пов'язані зі зміною знаків функцій. Пояснити ці властивості варто, використовуючи графіки відомих нам функцій, наприклад $y = \frac{1}{x}$ і $y = 2x - 2$ [2].

Вивчаючи представлену тему, учні повторюють, систематизують, розширюють та поглиблюють знання про функції, рівняння і нерівності, набувають та розвивають навички читати та будувати графіки функцій,

досліджувати функції елементарними методами, застосовувати функції до моделювання реальних процесів, також навчаються розв'язувати нерівності методом інтервалів.

Щодо практичного значення дослідження, то розроблена методика допоможе вчителям при вивченні теми «Функції, рівняння та нерівності» в підборі та складанні відповідних завдань до кожного уроку з даних тем, організації диференційованої роботи з учнями, підвищить ефективність та цілеспрямованість навчання.

Вивчення даного матеріалу повинно надати учням основні знання з цієї теми та допомогти оволодіти наступними вміннями:

- користуватися різними способами задання функцій;
- формулювати означення числової функції, зростаючої і спадної функцій, парної і непарної функцій;
- знаходить область визначення функціональних залежностей, значення функцій при заданих значеннях аргументу і значеннях аргументу, за яких функція набуває даного значення;
- встановлювати за графіком функції її основні властивості;
- виконувати і пояснювати перетворення графіків функцій;
- досліджувати функції, задані аналітично, використовувати одержані результати для побудови графіків функцій;
- застосовувати властивості функцій до розв'язування рівнянь і нерівностей;
- знати та вміти пояснити зміст понять «рівносильні перетворення рівнянь та нерівностей», «рівняння-наслідки»; використовувати їх при розв'язуванні рівнянь та нерівностей.

Одержані результати дослідження дають можливість зробити наступні висновки:

- після застосування даної методики відбулося зростання в школярів інтересу до математики, збільшилась їхня активність на уроках, заповнилися прогалини в знаннях;
- запропоновані методи дозволяють вчителю продуктивніше здійснювати навчання учнів і поглибити їхні знання по темі «Функції, рівняння і нерівності»;
- методика дає змогу підвищити рівень засвоєння учнями матеріалу теми «Функції, рівняння і нерівності», покращує успішність учнів.

Виходячи з цього дослідження, вчителям математики рекомендовано використовувати розроблену методику з декількох причин:

- як свідчать результати дослідження, розроблена методика допоможе вчителям при вивченні теми «Функції, рівняння і нерівності» в

підборі навчального матеріалу та відповідних завдань до кожного уроку з даної теми, підвищить ефективність навчання;

➤ розроблені завдання тематичних перевірочних робіт відповідають вимогам чотирьохрівневого навчання;

➤ дана методика дає можливість вчителю об'єктивно оцінити досягнення учнів, розвинути в учнів самооцінку.

Експериментальна перевірка свідчить про ефективність розробленої методики.

Список використаних джерел:

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики / Г. П. Бевз. – К.: Вища школа, 1989. – 368 с.

2. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2010. – 352 с.

The article deals with the methodology of studying functions, equations and inequalities in algebra course and the test in Grade 10 at an academic level that will help teachers successfully implement the explanation of educational material and controlling its absorption.

Key words: functions, graphs of functions, even and odd functions, inverse function, equivalent equations and inequalities, equation-effect.

УДК 373.5

Безручко О.В., студент 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сморжевський Л.О.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри диференціальних рівнянь

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ МНОГОГРАННИКІВ У КУРСІ СТЕРЕОМЕТРІЇ 11 КЛАСІВ РІЗНИХ РІВНІВ ЗМІСТУ ОСВІТИ

У статті розкрито методику вивчення об'ємів многогранників у курсі стереометрії 11 класів різних рівнів змісту освіти.

Ключові слова: рівні змісту освіти, стереометрія, многогранники, об'єми многогранників.

Актуальність дослідження. Повсякденне життя людини, побут, професійна діяльність і вся навколишня природа пов'язані з просторовими геометричними об'єктами: призмами, пірамідами, конусами, циліндрами, кулями та їх комбінаціями. Часто виникає практична необхідність обчислити об'єм чи площу поверхні об'єктів природи та побуту, дослідити їх взаємне розташування та визначити оптимальні розміри. Дослідження геометричних тіл є первинним видом інтелектуальної діяльності людства. Геометрія вивчає просторові форми та їх кількісні відношення і тому використовується скрізь, де потрібна найменша точність у визначенні

форми і розмірів. Встановлено, що кожний десятий винахід робиться із застосуванням геометрії за рахунок вибору зручної форми, вдалого розташування, тощо. Інженерам, архітекторам, будівельникам, дизайнерам, модельєрам, вченим, дослідникам у найрізноманітніших галузях науки необхідні ґрунтовні знання геометрії, зокрема знання про геометричні тіла.

Геометрія є одним із засобів інтелектуального розвитку людини, має велике розвиваюче значення, стимулює розвиток творчих здібностей. Цей предмет природно пов'язує можливості гармонійного розвитку образного та логічного мислення учнів. А курс стереометрії в рамках дедуктивної структури оперує уявленнями візуального просторового характеру. Людини оточують геометричні тіла найрізноманітніших форм. Просторові геометричні фігури є предметом вивчення стереометрії. Тому потрібно розглядати процес навчання стереометрії ще і як надбання учнями необхідних загальнолюдських знань і цінностей. Для забезпечення засвоєння знань з цього розділу необхідно здійснити орієнтацію на особистість учня і використати специфіку програмного матеріалу про геометричні тіла, які вивчаються в 11 класі.

Мета статті: розкрити методіку вивчення об'ємів многогранників у курсі стереометрії 11 класів різних рівнів змісту освіти.

Аналіз актуальних досліджень та постановка проблеми. Різні аспекти проблеми вивчення геометричних тіл знайшли своє відображення в історії розвитку передових ідей у методиці геометрії (С.О. Гур'єв, М.В. Остроградський, А.Ю. Давидов, Н.А. Извольський, М.І. Кравчук, О.М. Астряб, І.Є. Шиманський, І.Ф. Тесленко) та розробляються у багатьох напрямках на сучасному етапі.

Розробкою змісту, форм і методів вивчення геометрії, зокрема стереометрії, займалися М.І. Антоненко, Г.П. Бевз, Н.В. Гібалова, Н.А. Глаголев, Я.М. Жовнір, С.В. Іванова, А.П. Кисельов, А.Л. Пікус, О.В. Погорєлов, В.О. Тадеєв, В.Д. Чайковський, Л.Г. Філон.

Науково-методичне забезпечення процесу навчання геометрії розробляли Л.С. Атанасян, В.Г. Бевз, М.І. Бурда, В.Ф. Бутузов, Т.В. Гришина, Л.С. Кисельова, В.М. Клопський, Г.М. Литвиненко, Е.Г. Позняк, З.А. Скопец, Н.А. Тарасенкова, Б.Л. Фуртак, Т.М. Хмара, М.І. Ягодівський.

Навчання учнів розв'язувати стереометричні задачі присвячені праці Г.П. Бевза, А.В. Грохольської, Е.Е. Жумаєва, В.Г. Коровіної, М.І. Лисової, Н.М. Пономарьової, Р.П. Ушакова, В.П. Хмеля.

З 2010 – 2011 навчального року у старшій школі вивчення математики диференціюється за чотирма програмами: рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень та рівень поглибленого вивчення математики. Кожному з рівнів відповідає окрема програма та підручники [1].

Над розробленням методіки вивчення об'ємів многогранників працювали такі методисти, як Бевз Г.П., Бевз В.Г., Бурда М.І., Тарасенко-

ва Н.А. та ін., але розроблені методики недостатньо задовольняють чотириохрівневе навчання і не завжди відповідають новим підручникам з геометрії для 11 класів.

У зв'язку з цим методика вивчення об'ємів многогранників, яка б відповідала цим рівням, ще не повністю розроблена. Тому тема даного дослідження є досить актуальною.

Виклад основного матеріалу. Нами розроблена методика вивчення об'ємів многогранників у курсі стереометрії 11 класів на академічному і профільному рівнях змісту освіти і відповідно до цього виділено особливості її вивчення на цих рівнях.

При розробці методики вивчення даної теми на академічному рівні ми орієнтувались на підручник [2].

Пояснення розпочинають з прикладної направленості теми, що вивчається. Далі вводиться означення об'єму. Після цього вчитель разом з учнями доводить теорему про об'єм прямокутного паралелепіпеда та формулює наслідок з неї. На закріплення варто розв'язати рівневі вправи.

Вчитель детально розглядає теорему про об'єм прямої призми, а також разом з учнями виводять формулу об'єму похилої призми. Після цього варто розв'язати декілька вправ на закріплення.

Перед вивченням формул для обчислення об'ємів піраміди і зрізаної піраміди вчителю разом з учнями варто пригадати означення цих многогранників. Потім вчитель виводить формулу для обчислення об'єму піраміди, а згодом формулу для обчислення об'єму зрізаної піраміди. На закріплення цього матеріалу варто розглянути декілька вправ, що не містять особливо громіздких обчислень.

При розробці методики вивчення даної теми на профільному рівні ми орієнтувались на підручник [2].

Методика вивчення теоретичного матеріалу даної теми на цьому рівні порівняно з академічним рівнем мало відрізняється. Відмінність полягає в тому, що на профільному рівні виділяється більша кількість годин, а тому є можливість навчити учнів розв'язувати складніші задачі на дану тему.

Основне завдання, яке стоїть перед вчителем на цьому рівні, дати учням глибокі математичні знання і математичний розвиток на базі основного курсу математики. На даний рівень виноситься велика кількість завдань, які передбачають доведення певних тверджень та дозволяють проявити творчість при їх розв'язанні.

Висновки. Результати експериментальної перевірки підтверджують, що практичне застосування запропонованої методичної системи підвищує рівень геометричної підготовки учнів з теми «Об'єми многогранників», сприяє розвитку в учнів стійкого інтересу до вивчення математики, виховує потребу в самовдосконаленні, прагненні до самопізнання. Тому можна говорити про доцільність впровадження такої методики в навчальний процес.

Список використаних джерел:

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 10-11 класи. Математика (рівень стандарту, академічний рівень, профільний рівень). – К., 2010. – 112 с.
2. Бевз Г.П. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, профіл. рівень / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров. – К.: Генеза, 2011. – 336 с.: іл. – Бібліогр.: с. 310.

In the article methodology of study of volumes of polyhedrons is exposed in the course of stereometry 11 classes of different levels of maintenance of education.

Key words: *levels of maintenance of education, stereometry, polyhedrons, volumes of polyhedrons.*

УДК 378.016:53

Бердієв Д.Ш., студент 6-го курсу фізико-математичного факультету Наукової керівник: **Губанова А.О.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИКИ

У статті розкриваються питання ефективності використання мультимедійних засобів навчання під час вивчення фізики. Ілюструється можливість переходу на нову систему навчання з застосуванням ІКТ.

Ключові слова: *технологія, система навчання, мультимедіа, комп'ютерна програма, інтерактивна модель.*

Кожен погодиться, що майбутнє за системою навчання, яке вкладається в схему: учень – технологія – вчитель, за якої викладач перетворюється на педагога – методолога, технолога, а учень стає активним учасником процесу навчання [6, с.15]. Тобто, якщо в учбовому процесі, що здійснюється за схемою «учень – вчитель – підручник» [4, с.10] з'явиться новий елемент – комп'ютер, то зміст праці вчителя суттєво зміниться: основним стане не передача знань, а організація самостійної пізнавальної діяльності учнів. Тобто величезний дидактичний потенціал використання інформаційних технологій навчання зможе бути розкритим лише за умов, якщо провідна роль у навчально – виховному процесі належатиме вчителю, а комп'ютер буде виступати не тільки потужним засобом, а й виконувати активну роль у педагогічній взаємодії.

Викладання фізики пов'язане з використанням великого обсягу різноманітної інформації, що робить застосування комп'ютерної техніки особливо ефективним, оскільки дозволяє дуже швидко опрацювати цю інформацію і подати її у вигляді таблиць, схем, діаграм, визначити залежність між різними об'єктами і явищами, будовою та функціями.

Застосовуючи на уроках фізики мультимедійні технології, вчитель демонструє: мікросвіт та макросвіти, взаємодії, сили, спостерігати за зірками тощо., тобто за короткий час демонструвати процеси, які проходять впродовж місяців, років і навіть століть; знайомити з явищами що мають звукове відображення; проводити практичні та лабораторні роботи.

Все це дозволяє вивести сучасний урок на якісно новий рівень: змінити роль вчителя; впроваджувати в навчальний процес інформаційні технології; розширювати можливості ілюстративного супроводу уроку; використовувати різні форми навчання та види діяльності в межах одного уроку; ефективно організовувати контроль знань, вмій та навичок учнів; полегшувати та вдосконалювати розробку творчих робіт, проектів.

Як показав мій власний досвід, вміння вчителя використовувати методику нестандартних, мультимедійних уроків значно підвищує зацікавлення учнів предметом. Та варто бути й обережним під час використання такої методики, адже сучасні освітні комп'ютерні програми, на даному етапі розвитку освіти, є найрізноманітнішими. Тому, варто сформулювати вимоги до педагогічних програмних засобів (ППЗ), які використовуватимуться під час вивчення фізики.

Проаналізувавши всі позитивні та негативні сторони існуючих програмних продуктів з фізики, можна сформулювати такі вимоги до них:

- комп'ютерна програма повинна відповідати тим же дидактичним вимогам, що і традиційні навчальні посібники, таким як: науковість, систематичність, послідовність, доступність, зв'язок з практикою, наочність;
- програма повинна функціонувати в умовах класно – урочної системи; оскільки в умовах класно – урочної системи навчання вчитель є основною фігурою, що керує всіма ланками навчально-виховного процесу, комп'ютерна програма має виконувати функції інструмента, який допоміг би вчителю урізноманітнити форми і методи навчання і цим створити умови для підвищення розумової активності учнів, сприяти організації певних форм діяльності учнів в межах уроку;
- комп'ютерна програма повинна повністю відповідати навчальній програмі з фізики; вона має задовольняти потреби вчителів різної кваліфікації (крім жорсткого алгоритму навчання програма повинна включати підсистему конструювання власного алгоритму, так званий «конструктор уроків»);
- комп'ютерна програма повинна бути зрозумілою як викладачам, так і учням, а інформація, що виносить на екран, сприйматися однозначно;
- керування програмою має бути максимально простим;
- вчитель повинен мати можливість компонувати матеріал за своїм ро-

зсудом і в процесі підготовки до уроку займатися творчістю, а не запам'ятовуванням того, в якому порядку буде виводитися інформація.

➤ комп'ютерна програма повинна дозволяти використовувати інформацію в будь-якій формі представлення (текст, таблиці, діаграми, слайди, відео– аудіо фрагменти, анімація, 3D - графіка) [7, с.2].

Одним з напрямків удосконалення навчального процесу з фізики є застосування імітаційного експерименту. Імітаційний експеримент представляє собою відтворення в мультиплікації реальних процесів, що спостерігаються і явищ з параметрами реального (матеріального, натурального) експерименту. Процес (імітації руху, звука, цифрової інформації, зміни кольору, насиченості кольору і т.ін.) проходить відповідно до заданих оператором (учителем, учнем) параметрів, що оператор вибирає на свій розсуд, працюючи з комп'ютером у діалоговому режимі.

Для прикладу розглянемо модель поширення звуку.

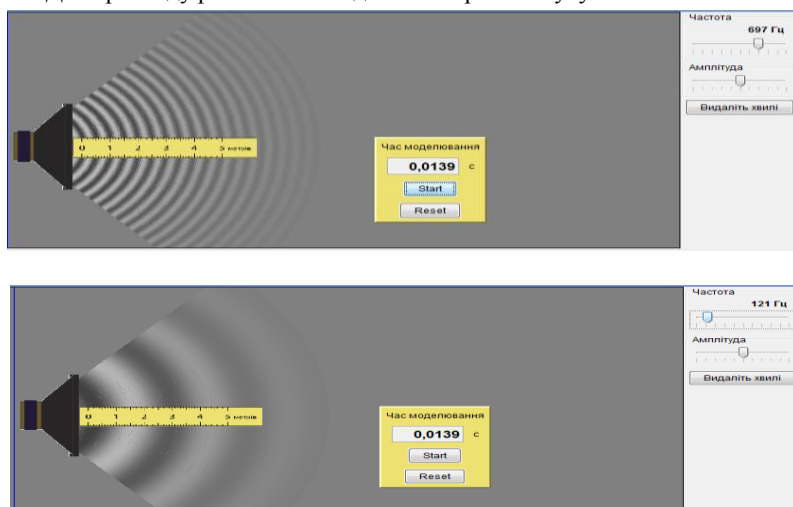


Рис 1. Модель поширення звуку у середовищі

За допомогою цієї моделі учні не лише наочно можуть побачити як поширюється звук, а й дослідити як змінюється характер руху звукових хвиль в залежності від змін частоти та амплітуди. Регулюючи частоту, учень може ще раз переконатись, при вимірюванні швидкості звуку отримується однакове значення швидкості, і швидкість звуку не залежить від частоти (або ж довжини хвилі). Тобто для звукових хвиль відсутня дисперсія. Тоді для розрахунків швидкості звукової хвилі ми можемо використати такі вирази [1, с.390]:

Для твердих середовищ: Виникнення хвиль можливе, якщо середовище надає пружний опір деформацій і володіє інерцією. Тверде тіло чинить опір деформаціям як поздовжнім - розтягування і стиснення, так і зрушенню. Тому в твердому тілі звукові хвилі можуть бути і поздовжні, і поперечні. У рідинах і газах, звукові хвилі тільки поздовжні.

$$\text{Швидкість звуку для поздовжніх хвиль } C = \sqrt{\frac{E}{\rho}},$$

де E – модуль Юнга, ρ – густина середовища $\left[\frac{\text{М}}{\text{с}^2}\right] = \sqrt{\frac{\frac{\text{КГ}}{\text{М}} \cdot \frac{\text{М} \cdot \text{с}^{-2}}{\text{КГ}}}{\frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}}}$

$$\text{Швидкість звуку для поперечних хвиль } C = \sqrt{\frac{G}{\rho}},$$

де G – модуль зсуву, ρ – густина середовища $\left[\frac{\text{М}}{\text{с}^2}\right] = \sqrt{\frac{\frac{\text{КГ}}{\text{М}} \cdot \frac{\text{М} \cdot \text{с}^{-2}}{\text{КГ}}}{\frac{\text{КГ}}{\text{М}^3}}}$

$$\text{Для рідких середовищ [1, с.390]: } C = \sqrt{\frac{k}{\rho}} = \sqrt{\frac{1}{\beta \rho}},$$

де β – коефіцієнт адіабатичного стиснення, ρ – густина середовища

$$\text{Для газу: } C = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}} = \sqrt{\frac{\chi}{\rho}},$$

де β – модуль адіабатичного стиснення, ρ – густина середовища

Уроки з використанням ІКТ відображають один з головних принципів створення сучасного уроку – принцип привабливості. Екран притягує увагу, якої іноді не можливо добитися при фронтальній роботі.

Застосування в навчанні комп'ютерних технологій дає змогу: розвивати образне мислення учнів завдяки використанню широких можливостей надання інформації; розвивати творче мислення учнів унаслідок використання динамічних багатомірних методів обробки і надання інформації; розробляти нові методи навчання, орієнтовані на індивідуальні пізнавальні можливості особистості.

Основними педагогічними цілями використання комп'ютерних технологій навчання фізики є: розвиток творчого потенціалу учнів, їх здібностей до комунікативних дій, умінь експериментально – дослідницької діяльності, підвищення мотивації навчання; інтенсифікація всіх рівнів навчально – виховного процесу, підвищення його ефективності та якості; реалізація соціального замовлення, зумовленого інформатизацією сучасного суспільства (підготовка користувача засобами комп'ютерних технологій).

Сучасна фізика стала «комп'ютерною наукою»: фізик – експеримента-

тор використовує комп'ютер як невід'ємну частину дослідницької установки, фізик – теоретик працює з ним для моделювання досліджуваних явищ, обоє вони звертаються до комп'ютерних баз даних.

Для ілюстрації залежності швидкості світла від показника заломлення використаємо наступну модель, в якій між двома лінзами розміщена кювета з рідиною, в якій показник заломлення зростає з висотою (виділено кольором). При проходженні паралельного пучка променів, хвильовий фронт, який до кювети був перпендикулярним до оптичної осі системи, залишається плоским, але похиленим до оптичної осі. При цьому спостерігається зміщення зображення джерела S на відстань S'S'' (рис 2.) [5, с.232].

Якщо світло поширюється в однорідному середовищі з діелектричною проникністю ϵ та магнітною проникністю μ , то швидкість світла в такому середовищі буде:

$$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}} = \frac{c}{n}$$

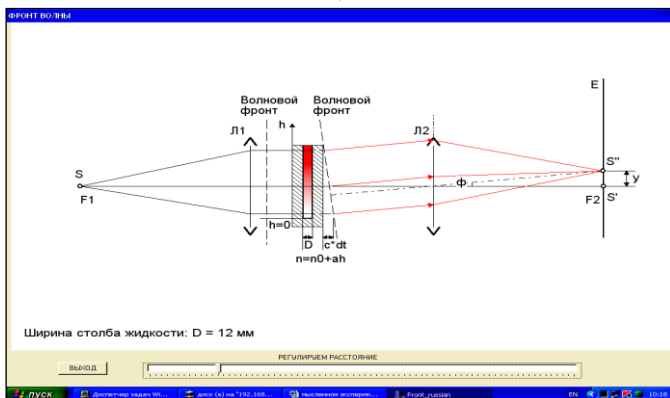


Рис 2. Поширення пучка променів

де $n > 1$ – абсолютний показник заломлення середовища. У загальному випадку швидкість світла залежить від властивостей середовища, від його температури і від довжини хвилі світла. Явище залежності показника заломлення середовища від частоти світла, що проходить називається дисперсією.

Аналіз науково – методичної літератури та періодичних видань показав, що мультимедійні технології здатні реалізувати багато проблем процесу навчання, а саме :

- використовувати передові інформаційні технології;
- змінювати форми навчання та види діяльності в межах одного уроку;

- полегшувати підготовку вчителя до уроку та залучати до цього процесу учнів;
- розширювати можливості ілюстративного супроводу уроку, подавати історичні відомості про видатних вчених, тощо;
- реалізувати ігрові методи на уроках;
- здійснювати роботу в малих групах або індивідуальну роботу;
- дають можливість роздруківки плану уроку та внесення в нього заміток та коментарів;
- проводити інтегровані уроки, забезпечуючи посилення міжпредметних зв'язків;
- організовувати інтерактивні форми контролю знань, вмінь та навичок;
- організовувати самостійні, дослідницькі, творчі роботи, проекти, реферати на якісно новому рівні з можливістю виходу в глобальний інформаційний простір.

В цілому, мультимедіа є виключно корисною і плідною навчальною технологією, завдяки притаманній їй якості інтерактивності, гнучкості і інтеграції різноманітних типів мультимедійної навчальної інформації, а також завдяки можливості враховувати індивідуальні особливості учня. Мультимедійні засоби навчання є перспективним і високоефективним інструментом, що дозволяє надати масиви інформації у більшому об'ємі, ніж традиційні джерела інформації і в тій послідовності, яка відповідає логіці пізнання і рівню сприйняття учнів.

Список використаних джерел:

1. Архангельский М.М. Курс физики. Механика – М. : Просвещение, 1965. – 424 с.
2. Гуралюк А.Г., Сергієнко В.П. Деякі аспекти застосування інноваційних технологій навчання фізики // Збірник наукових праць Херсонського державного педагогічного університету. Педагогічні науки: – Херсон: Айлант, 2000. – Вин. 15. – С. 101-106.
3. Демонстраційний експеримент з фізики: Навчальний посібник. [М.І. Тітут, В.Ю. Биков, В.П. Сергієнко та ін.] – К.: ВЦ "Просвіта", 2003. – 234 с.
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студентов пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров [Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров.] – М. : Издат. центр "Академия", 2005. – 272 с.
5. Педагог-фізик ХХІ века. Основы формирования педагогической компетентности: [П.С. Атаманчук, К.Г. Никифоров, А.А. Губанова, Н.Л. Мыслинская] – Калуга – Каменец-Подольский: КГУ им.К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с.

6. Пометун О.І. Інтерактивні технології навчання / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. - К.: А.П.Н., 2002. - 136 с.

7. Формування і використання інформаційних електронних науково-освітніх ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html> - Загол. з екрану. – Мова українська

The article describes the effectiveness of the use of multimedia teaching while studying physics. Illustrated the possibility of transition to a new system of teaching using ICT.

Key words: technology, education system, media, software, interactive model.

УДК 004.942

Бугера С.І., студент 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Атаманчук П.С.**, доктор педагогічних наук, професор

КРИТЕРІЇ ДОБОРУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У статті розглянуто основні критерії за допомогою яких відбувається підбір навчального матеріалу для фізичного експерименту в ході проведення лабораторного практикуму з методики навчання фізики.

Ключові слова: дослідницькі завдання, індивідуальний підхід, демонстраційний експеримент.

В організації фізичного експерименту в ході проведення лабораторного практикуму з методики навчання фізики, велике значення має добір навчального матеріалу, який повинний строго відповідати основним принципам дидактики: науковості, систематичності, послідовності, доступності, наочності, індивідуальному підходу до студента в умовах колективної роботи, розвиваючого навчання, зв'язку теорії з практикою. У реальному процесі навчання ці принципи повинні бути в тісній взаємодії один з одним. Процес навчання студентів на основі дослідницької роботи визначається багатьма закономірностями, і тільки при правильному їхньому застосуванні студентами можна розраховувати на повний успіх у навчанні школярів. Будь-який з розглянутих принципів здобуває своє діюче значення тільки в тісному зв'язку з іншими.

Аналіз досвіду передових вчителів і додатків переконливо показує важливість застосування дидактичних принципів навчання при організації дослідницької роботи.

Для проведення демонстраційних експериментів доцільно обирати об'єкти та використовувати засоби, які:

- а) забезпечують високу наочність явища, що вивчається;
- б) найбільш повно і доступно відображають закономірності явища чи процесу, що вивчається;

- в) бути простими і зрозумілими для відтворення студентами та учнями;
- г) не повторюють матеріалу підручника і забезпечують розвиток спостережливості та допитливості.

Зміст фронтальних дослідницьких лабораторних робіт досить конкретизований і об'єкти дослідження визначені. Для організації творчої праці вчитель може ставити завдання такого типу:

- а) запропонуйте спосіб виконання даної роботи на іншому обладнанні;
- б) запропонуйте кілька способів розвитку цієї проблеми, одержання даного результату;
- в) порівняйте різні способи виконання роботи та оцініть їх ефективність;
- г) передбачте які зміни до результатів може внести використання інших вимірювальних приладів;
- д) дослідіть залежність однієї величини від іншої;
- е) як дослідіш дану залежність в інших умовах.

Для самостійних спостережень доцільно включати такі об'єкти і явища природи, які:

- а) найбільше типово і яскраво відбивають істотні сторони місцевих природних умов;
- б) доступні для систематичних і регулярних спостережень;
- в) мають тісний зв'язок з навчальною програмою з фізики і можуть бути використані в навчальному процесі для формування основних фізичних понять, розвитку логічного мислення, пізнавальних інтересів, удосконалення практичних умінь і навичок.

Роботи, які виконуються у відповідності з принципами дидактики, можна назвати дослідницькими тому, що виконуючи їх, студенти проходять через основні етапи методу наукового пізнання. Насамперед в якості учителя вони встановлюють об'єкт дослідження, з'ясовують зв'язок його з іншими фізичними явищами, законами, а також об'єктами навколишньої природи і місцевого виробництва. Використовуючи фізичні прилади і устаткування, багаторазово спостерігають об'єкт, проводять потрібні виміри фіксують їхні результати порівнюють і узагальнюють дані досліджень, встановлюють функціональні залежності, впроваджують у практику навчального процесу узагальнені результати досліджень,

Щоб успішно розвивати в школярів спостережливість і навички дослідження, вчитель у своїй роботі повинний враховувати такі правила:

Успіх дослідження і спостереження залежить від загального розвитку студент і багажу попередніх знань про даний об'єкт. Чим повніші знання, тим ціннішими будуть дослідження і спостереження, тому кожен студент обов'язково повинен ретельно готуватись до занять.

Дослідження і спостереження повинні бути систематичними і планомірними.

Виконуючи дослідницькі завдання, студент обов'язково повинний вести систематичні записи в зошит і з отриманих даних робити висновки.

Важливо, що процес проведення всіх видів досліджень і спостережень включає етапи:

- уточнення поставленої мети;
- проведення досліджень і спостережень;
- обробка отриманих результатів.

Будь-які завдання, виконувані студентами, мають потребу в повсякденному контролі обліку й оцінці. Але облік і перевірка гарні не самі по собі, а лише тоді, коли їхні дані використовують для аналізу і контролю.

Основна мета виконання дослідницьких завдань – визначення якості і глибини засвоєння фізичного змісту досліджуваної проблеми і підвищення відповідальності серед студентського колективу. Облік служить не тільки для визначення якості знань, отриманих при виконанні дослідницьких робіт, але і визначенню якості їхньої праці. Характерна риса таких робіт — оригінальність задуму, зовнішня привабливість і простота обладнання та конструкцій.

Аналізуючи результати досліджень, готуючись до доповідей, складаючи звіти для своїх виступів студенти осмислюють, систематизують і узагальнюють придбані знання, розвивають своє мислення і пам'ять, здобувають навички самостійної роботи, та використання набутого досвіду при роботі з учнями.

Уміле використання результатів досліджень на уроках фізики, так і з інших предметів дозволяє зміцнювати міжпредметні зв'язки, розкриває причино-наслідкові зв'язки явищ навколишньої природи.

Як правило, для дослідження об'єктів використовуються знання передбачені програмою по фізиці. Але іноді для їхнього пояснення потрібні поняття, що у цих класах або не вивчаються, або розглядаються в старших класах, але вони тісно пов'язані з досліджуваними об'єктами. Вони дозволяють комплексно вивчати явища природи і виробництва. Як правило всі об'єкти досліджений прямо або побічно зв'язані з фізикою.

При виконанні групових та індивідуальних дослідницьких робіт зі спостереження і вивчення фізичних закономірностей використовують ш

промислові, так і саморобні фізичні прилади. Серед них термометр різних конструкцій і призначень, барометр-анероїд, волосяні гігрометри, психрометр, анемометр, гігрограф, термограф, барограф, секундомір, динамометр, мірна стрічка, компас, рулетка, мензурки й інше. Доцільно створити потрібну експериментальну базу: заздалегідь із всього устаткування фізичного кабінету відібрати прилади й устаткування, потрібні для досліджень. З них збирають спеціальні комплекти для проведення робіт з кожного виду досліджень.

Отже при доборі навчального матеріалу ми повинні враховувати усі фактори, що пов'язані із процесами, та аспектами специфіки викладання курсу фізики у школі, та методики навчання фізики у вищому навчальному закладі, для того, щоб якомога точніше, та змістовніше подати навчальний матеріал студентам, та допомогти у формуванні компетентних фахівців, які в свою чергу, за допомогою набутих знань будуть навчати наступне покоління кваліфікованих громадян.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Еталонні вимірники якості знань учнів з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №2. – С. 11-14.
2. Атаманчук П.С. Основи концепції управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики // Зб. Наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія фізико-математична. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1998. – Вип. №4. – С.8-11.
3. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. - Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1997. – 136с.
4. Сапсай В.Ю. Формування базових понять кінематики з використанням елементів дистанційної підтримки навчання. Методичний посібник/ В.Ю. Сапсай. – Вінниця: ММК, 2014. – С. 62

The main criteria by which selection occurs educational material for physical experiments in the course of laboratory work on methods of teaching physics.

Key words: *research assignments, individual approach, demonstration experiment.*

Будус А.В., студентка 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Конет І.М.**, доктор фізико-математичних наук, професор

ЕЛІПТИЧНА КРАЙОВА ЗАДАЧА В КУСКОВО-ОДНОРІДНОМУ ЦИЛІНДРИЧНОМУ ШАРІ

Методом інтегральних перетворень побудовано точний аналітичний розв'язок алгоритмічного характеру еліптичної крайової задачі в кусково-однорідному циліндричному шарі.

Ключові слова: еліптичне рівняння, крайові умови, умови спряження, інтегральні перетворення, головні розв'язки.

Розглянемо задачу побудови обмеженого на множині

$$D = \left\{ (r, \varphi, z) : r \in (0, +\infty); \varphi \in [0; 2\pi); z \in I_n^+ = \bigcup_{j=1}^{n+1} I_j = \right. \\ \left. = \bigcup_{j=1}^{n+1} (l_{j-1}; l_j); l_0 \geq 0; l_k < l_{k+1}; l_{n+1} \equiv l < +\infty \right\}$$

2π -періодичного щодо кутової змінної φ розв'язку сепаратної системи диференціальних рівнянь з частинними похідними еліптичного типу 2-го порядку [1]

$$\left[a_{rj}^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} \right) + a_{zj}^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right] u_j - \chi_j^2 u_j = -f_j(r, \varphi, z); \quad (1)$$

$$z \in I_j; \quad j = \overline{1, n+1}$$

з крайовими умовами

$$u_j \Big|_{r=0} = 0; \quad \frac{\partial u_j}{\partial r} \Big|_{r=+\infty} = 0; \quad z \in I_j; \quad j = \overline{1, n+1} \quad (2)$$

$$\left(\alpha_{11}^0 \frac{\partial}{\partial z} + \beta_{11}^0 \right) u_1 \Big|_{z=l_0} = g_0(r, \varphi);$$

$$\left(\alpha_{22}^{n+1} \frac{\partial}{\partial z} + \beta_{22}^{n+1} \right) u_{n+1} \Big|_{z=l} = g_1(r, \varphi) \quad (3)$$

умовами спряження [2, 3]

$$\left[\left(\alpha_{j_1}^k \frac{\partial}{\partial z} + \beta_{j_1}^k \right) u_k - \left(\alpha_{j_2}^k \frac{\partial}{\partial z} + \beta_{j_2}^k \right) u_{k+1} \right] \Big|_{z=l_k} = 0; \quad j = 1, 2; \quad k = \overline{1, n}, \quad (4)$$

де a_{rj} , a_{zj} , χ_j , α_{js}^k , β_{js}^k – деякі невід'ємні сталі; $|\alpha_{11}^0| + |\beta_{11}^0| \neq 0$;

$$|\alpha_{22}^{n+1}| + |\beta_{22}^{n+1}| \neq 0; C_{jk} = \alpha_{2j}^k \beta_{1j}^k - \alpha_{1j}^k \beta_{2j}^k \neq 0; C_{1k} \cdot C_{2k} > 0;$$

$f(r, \varphi, z) = \{f_1(r, \varphi, z), f_2(r, \varphi, z), \dots, f_{n+1}(r, \varphi, z)\}$; $g_0(r, \varphi)$, $g_1(r, \varphi)$ – задані обмежені неперервні функції;

$u(r, \varphi, z) = \{u_1(r, \varphi, z), u_2(r, \varphi, z), \dots, u_{n+1}(r, \varphi, z)\}$ – шукана функція.

Припустимо, що розв'язок задачі (1)-(4) існує і задані й шукані функції задовольняють умови застосовності залучених нижче інтегральних перетворень [4-6].

Побудований за відомою логічною схемою [3] методом скінченного інтегрального перетворення Фур'є щодо кутової змінної φ [4], інтегрального перетворення Фур'є-Бесселя щодо радіальної змінної r [5] та гібридного інтегрального перетворення Фур'є на декартовому сегменті $[l_0; l]$ з n точками спряження щодо змінної z [6], єдиний розв'язок еліптичної крайової задачі (1)-(4) визначають функції

$$u_i(r, \varphi, z) = \sum_{k=1}^{n+1} \int_0^\infty \int_0^{2\pi} \int_{l_{k-1}}^{l_k} E_{ik}(r, \rho, \varphi - \alpha, z, \xi) f_k(\rho, \alpha, \xi) \sigma_k \rho d\xi d\alpha d\rho + \\ + \int_0^\infty \int_0^{2\pi} W_i^0(r, \rho, \varphi - \alpha, z) g_0(\rho, \alpha) \rho d\alpha d\rho + \\ + \int_0^\infty \int_0^{2\pi} W_i^l(\tau, \rho, \varphi - \alpha, z) g_1(\rho, \alpha) \rho d\alpha d\rho; \quad i = \overline{1, n+1}.$$

У формулах (5) беруть участь головні розв'язки: компоненти

$$E_{ik}(r, \rho, \varphi, z, \xi) = \sum_{m=0}^{\infty} \varepsilon_m E_{ik,m}(r, \rho, z, \xi) \cos(m\varphi)$$

матриці впливу (функції впливу),

компоненти

$$W_i^0(r, \rho, \varphi, z) = -\sigma_1 \alpha_{z1}^2 (\alpha_{11}^0)^{-1} E_{i1}(r, \rho, \varphi, z, l_0)$$

нижньої аплікатної матриці Гріна (функції Гріна)

та компоненти

$$W_i^l(r, \rho, \varphi, z) = \sigma_{n+1} \alpha_{z,n+1}^2 (\alpha_{22}^{n+1})^{-1} E_{i,n+1}(r, \rho, \varphi, z, l)$$

верхньої аплікатної матриці Гріна (функції Гріна) розглянутої задачі,

$$E_{ik,m}(r, \rho, z, \xi) = \frac{1}{2\pi} \sum_{j=1}^0 \int_0^\infty \frac{V_i(z, \lambda_j) V_k(\xi, \lambda_j) \mathfrak{J}_m(\lambda \tau) \mathfrak{J}_m(\lambda \rho) \lambda d\lambda}{\left(\lambda_j^2 + a_{r1}^2 \lambda^2 + \chi_1^2\right) \|V(z, \lambda_j)\|^2},$$

де

$\mathfrak{J}_m(x)$ – функція Бесселя 1-го роду m -го порядку.

З використанням властивостей функцій впливу $E_{ik}(r, \rho, \varphi, z, \xi)$ і функцій Гріна $W_i^0(r, \rho, \varphi, z)$, $W_i^l(r, \rho, \varphi, z)$ безпосередньо перевіряється, що функції $u_i(r, \varphi, z)$ визначені формулами (5), задовольняють рівняння (1), крайові умови (2), (3) та умови спряження (4) в сенсі теорії узагальнених функцій [7].

Єдиність розв'язку (5) впливає із його структури (інтегрального зображення) та єдиності головних розв'язків задачі (функцій впливу і функцій Гріна).

Методами з [8, 9] можна довести, що при певних обмеженнях на вихідні дані задачі, розв'язок (5) буде також класичним розв'язком еліптичної крайової задачі (1)-(4).

Зауваження 1. У випадку $a_{rj} = a_{zj} \equiv a_j > 0$ формули (5) визначають структуру розв'язку еліптичної крайової задачі (1)-(4) в ізотропному кусково-однорідному циліндричному шарі.

Зауваження 2. Параметри α_{11}^0 , β_{11}^0 ; α_{22}^{n+1} , β_{22}^{n+1} дають можливість виділяти із формул (5) розв'язки еліптичних крайових задач у випадках задання на поверхнях $z = l_0$, $z = l$ крайових умов 1-го, 2-го й 3-го роду та їх можливих комбінацій (1-1, 1-2, ..., 3-3).

Зауваження 3. Аналіз розв'язку (5) в залежності від аналітичного виразу функцій $f_j(r, \varphi, z)$, $j = \overline{1, n+1}$; $g_0(r, \varphi)$, $g_1(r, \varphi)$ проводиться безпосередньо із загальних структур.

Висновки. Методом інтегральних і гібридних інтегральних перетворень у поєднанні з методом головних розв'язків (функцій впливу та функцій Гріна) вперше одержано точний аналітичний розв'язок еліптичної крайової задачі 2-го порядку в кусково-однорідному циліндричному шарі. Побудований розв'язок носить алгоритмічний характер, неперервно залежить від параметрів і даних задачі й може бути використаний в практиці інженерних розрахунків реальних процесів, які моделюються еліп-

тичними крайовими задачами математичної фізики кусково-однорідних середовищ.

Список використаних джерел:

1. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М.: Наука, 1972. – 735 с.
2. Боли Б. Теория температурных напряжений / Б. Боли, Дж. Уэйнер. – М.: Мир, 1964. – 517 с.
3. Конет І.М. Температурні поля в кусково-однорідних циліндричних областях / І.М. Конет, М.П. Ленюк. – Чернівці: Прут, 2004. – 276 с.
4. Грантер К.Дж. Интегральные преобразования в математической физике / К.Дж. Грантер. – М.: Гостехтеориздат, 1956. – 204 с.
5. Ленюк М.П. Интегральные преобразования с разделенными переменными (Вебера, Фурье-Бесселя, Лежандра-Фурье) / М.П. Ленюк. – К., 1983. – 56 с. (Препр. АН УССР. Ин-т математики; 83.18).
6. Ленюк М.П. Температурні поля в плоских кусково-однорідних ортотропних областях / М.П. Ленюк. – К.: Ін-т математики НАН України, 1997. – 188 с.
7. Шилов Г.Е. Математический анализ. Второй специальный курс / Г.Е. Шилов. – М.: Наука, 1965. – 328 с.
8. Гельфанд И.М. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений / И.М. Гельфанд, Г.Е. Шилов. – М.: Физматгиз, 1958. – 274 с.
9. Конет І.М. Інтегральні зображення розв'язків крайових і мішаних задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними в кусково-однорідних середовищах: автореф. дис. ... докт. фіз.-мат. наук: 01.01.02. – диференціальні рівняння / І.М. Конет. – К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2008. – 36 с.

By the method of integral transforms the exact analytical solution of algorithmic character of elliptic boundary value problem in a piecewise homogeneous cylindrical layer is constructed.

Key words: *elliptic equation, boundary conditions, conjugate conditions, integral transforms, the main solutions.*

УДК 372.853.53

Волинець С.М., студент 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: Кух А. М., кандидат педагогічних наук,
професор кафедри МВФ і ДТОГ

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ

У статті розкрито технологічні аспекти виикористання мультимедійних засобів навчання фізики.

Ключові слова: *технологія, фізика, мультимедія, засіб*

Проблема мотивації навчання учнів фізики в загальноосвітній школі є сьогодні досить актуальною. Роль фізичної освіти у суспільстві постій-

но зростає. Перспективне впровадження принципу «один учень - один комп'ютер» сприяє широкому застосуванню мультимедіа в освіті – це одна з можливостей задовольнити більшість з цих вимог сучасного суспільства до школи і освіти в цілому. Використання мультимедійних технологій означає появу нових форм розумової, творчої діяльності, які можна розглядати як історичний розвиток психічних процесів людини.

Мультимедіа (від англійського терміну multimedia - багатокomпонентне середовище) – це комп'ютерні інтерактивні інтегровані системи, що забезпечують роботу з анімованою комп'ютерною графікою і текстом, мовою і високоякісним звуком, нерухомими зображеннями і відео. Мультимедіа – це технологія, що дозволяє поєднати методи обробки різних типів даних в одну комп'ютерну систему. У наш час використання сучасних мультимедійних технологій для організації процесу освіти - це актуальна проблема створення якісних навчальних систем з використанням найновіших технологій. Розробляючи кожен освітню систему, важливо правильно організувати інтерфейс і вибрати відповідні мультимедійні технології для представлення інформації, оскільки від цього залежить сприйняття і засвоєння матеріалу.

Суть і специфіка мультимедійних засобів навчання впливає на формування і розвиток психічних структур людини, в тому числі і мислення. Комп'ютер є могутнім засобом надання допомоги в розумінні студентами багатьох явищ і закономірностей.

Використання інформаційних засобів і технологій в освіті має такі особливості: специфіка освітньої інформації відповідає певним дидактичним вимогам; інформаційні потоки багатоструктурні; високий рівень методичної підготовки викладачів до використання інформаційних засобів і технологій у своїй професійній діяльності; застосування різних інформаційних засобів та технологій обґрунтовано з погляду його доцільності, ефективності, економічності й безпечності [4].

З урахуванням цих особливостей визначимо такі основні напрями діяльності з використання комп'ютерної техніки і комп'ютерних технологій у середніх і вищих навчальних закладах освіти: використання комп'ютерів для збереження баз даних, складання розкладу занять, ведення бухгалтерських справ тощо; комп'ютеризація навчальних закладів, організація вивчення комп'ютерних навчальних дисциплін засобами комп'ютерних технологій; використання комп'ютерів під час проведення лабораторних і практичних робіт; фрагментарне використання комп'ютерів під час читання лекцій, проведення семінарських занять; комп'ютеризація контрольних зрізів; розроблення електронних текстів

лекцій, семінарських і практичних занять, поступовий перехід від механічного записування студентами лекційного матеріалу до організації його сприймання і осмислення на основі готових текстів; психолого-педагогічне й технічне забезпечення застосування комп'ютерних технологій у дистанційному навчанні; комп'ютеризація бібліотечної справи, вільний пошук інформації за допомогою Інтернету.

Мультимедіа є виключно корисною і плідною освітньою технологією, завдяки властивим їй якостям інтерактивності, гнучкості, інтеграції різних типів мультимедійної навчальної інформації, а також завдяки можливості враховувати індивідуальні особливості вчитися і сприяти підвищенню їх мотивації. Проте, при використанні мультимедіа в освіті повинно бути враховано багато аспектів. Навіть беручи до уваги повсюдне розповсюдження засобів мультимедіа в сучасному світі, потрібно усвідомлювати, що доступність навчальних матеріалів і апаратного забезпечення для студентів варіюється в дуже широких межах [2].

Щоб повною мірою реалізувати академічний потенціал мультимедійних технологій, студентам потрібна підтримка компетентних викладачів. Крім інших обов'язків, викладачі в рамках системи дистанційної освіти повинні вміти керувати процесом навчання студента і вказувати йому ефективні стратегії навчання. Використання мультимедіа у навчально-виховному процесі освітньої вертикалі поряд з перевагами має певні проблеми і недоліки. В їх числі розсіювання уваги, відсутність «зворотного зв'язку», недостатня доступність, складність використання програмного і апаратного забезпечення і ряд інших аспектів.

Отже, узагальнюючи вищезазначене, можемо зробити висновок, що використання мультимедійних технологій задля навчання дає можливості:

- 1) розвитку внутрішнього досвіду учасників навчального процесу в опорі на притаманні їм модальності;
- 2) формування вмінь та навичок інформаційної та комунікативної взаємодії;
- 3) оптимального використання навчального часу викладачем та винаходу оригінальних методів викладання;
- 4) збільшення обсягу навчального матеріалу для творчого засвоєння і використання його студентами;
- 5) формування дослідницьких, пошукових умінь, вміння приймати оптимальні рішення тощо;

6) підготовки особистості “інформаційного суспільства”.

Список використаних джерел:

1. Галета Я.В. Комп'ютерні та інформаційні технології в навчанні та науковій роботі / Я.В. Галета // Коледжанин, – 2003. – №12 (24). – С. 12-14.
2. Касьян В.А., Яковлев О.І. Інформаційні технології навчання у професійно-технічних закладах / В.А. Касьян, О.І. Яковлев. // Безпека життєдіяльності. –2006. – №1. – С. 38-40.

3. Рак В. Інформаційні засоби і технології в освіті / В.Рак // Вісник Львів, ун-ту. Серія педагогічна. –2001. – №15. – С. 201-205.

4. Сікорський П.І. Комп'ютерні технології навчання: Сутність та особливості впровадження / П.І. Сікорський // Педагогіка і психологія. – 2004. – №4 (45). – С. 29-35.

In the article the technological aspects vuykorystannya multimedia learning physics.

Key words: *technology, physics, multimedia, means*

УДК 004.58

Гаврушко Д.В., студентка 4-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Слободянюк О.В.** кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики

РОЗРОБКА ТИПОВОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСУ ФАКУЛЬТЕТУ

У статті проводиться аналіз структурних та змістових елементів типового інформаційного сайту факультету вищого навчального закладу, на основі нього формуються вимоги до вмісту сайтів факультетів та їх функціональності.

Ключові слова: *Сайт, CMS, Drupal, веб-сайт.*

На сьогодні, створення сайту є досить актуальним. Це обумовлено тим, що практично будь-яка сфера діяльності потребує широкого інформаційного кола, незалежно від того пов'язана вона з товарами чи послугами. Передача інформації може здійснюватися різними способами: телебачення, радіо, газети, журнали, але в останні кілька років воно немислимо без використання Інтернет. Існують різні способи інформування в Інтернет, але всі вони, як правило, зводяться до одного – до веб-сайту.

Метою створення інформаційного інтернет-ресурсу факультету є інформування студентів, викладачів, абітурієнтів та користувачів подіями на факультеті та його активним життям. Під час планування структури сайту, необхідно продумати декілька основних речей: структуру каталогів, структуру навігації, а також фон сайту.

Існує декілька основних структур:

1) *Лінійна* – сторінки розташовуються в певному порядку. Перехід з однієї сторінки на іншу строго визначений. Така структура обґрунтована, наприклад, при навчанні. Маючи в своєму розпорядженні сторінки в певному порядку, ми можемо бути впевненими, що користувач не пропустить потрібний матеріал.

2) *Ієрархічна* – сторінки розбиті по категоріях та підкатегорія – така структура найбільш зручна.

3) *Довільна* – сторінки розташовані у вільному порядку. Така структура виправдана тільки для невеликих сайтів.

Навігаційна система сайту найбільш ефективна, якщо вона дотримується «правила трьох кліків». Це правило означає, що користувач повинен дістатися до будь-якої сторінки не більше як за три кліка.

Провівши аналіз сайтів університету (Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова, Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, Київського національного університету ім. Тараса Шевченка) було вирішено, що найкраще за все обрати ієрархічну структуру сайту. Структура цих сайтів складається з таких блоків: новини, ректорат, факультети, інститути, кафедри, абітурієнту, наука, студентське самоврядування інфраструктура і т. д.

Блок новин корисний тим, що містить в собі всі цікаві події, що відбуваються в університеті протягом року. В блоці висвітлені всі успіхи і досягнення студентів та викладачів університету.

Блок «Ректорат» містить в собі всю інформацію про склад ректорату університету, біографію та наукові досягнення, контактну інформацію за допомогою якої можна зв'язатися з кожним із складу ректорату.

Інститути, факультети – блок, що несе в собі інформацію про склад всіх інститутів та факультетів університету, склад викладачів, загальна інформація кожного інституту чи факультету та їх електронна адреса.

Блок «Кафедри» – містить загальну інформацію про кожну кафедру, склад викладачів, наукова діяльність, інформація про консультації, гурток кафедри.

Абітурієнту – дуже корисний інформуючий блок, що містить в собі всю необхідну інформацію для випускника таку як: правила прийому до університету, розклад вступних екзаменів, а також містить в собі питання і відповіді найбільш актуальні для абітурієнта.

Спортивний блок – блок у якому відображаються результати спортивних змагань, адреси сторінок спортклубів, відомих студентів спортсменів, випускників.

Проаналізувавши різні сайти університетів та факультетів, нами була запропонована для сайту природничого факультету наступну структуру:

- головна (блок, який містить в собі новини факультету);
- історія факультету;
- деканат;

- символіка;
- кафедри (містить загальну інформацію про кожну кафедру, а також посилання на сайти кафедр);
- фотогалерея (туристичні походи студентів і викладачів, посвята в студенти, екскурсії тощо);
- наукова робота (включає в себе публікації викладачів та напрямки наукової роботи);
- абітурієнтам (правила прийому до університету та спеціальності факультету);
- про університет;
- у рамках проведення дипломних досліджень були підготовлені вимоги до змісту і структури типового сайту факультету.

На основі цих вимог було спроектовано структуру інформаційного ресурсу природничого факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. В якості системи управління вмістом було обрано систему Drupal.

Drupal – це не відноситься до просто систем управління вмістом. Drupal є середовищем розробки веб-додатків, оскільки дозволяє створювати сайти різного рівня складності й різного призначення без необхідності знання PHP і HTML. Хоча при редагуванні шаблону знання мови HTML знадобиться, але буде достатньо поверхневих, а не глибоких знань [1].

Архітектура Drupal дозволяє застосовувати його для побудови різних типів сайтів – від блогів і форумів до інформаційних архівів або сайтів новин. Функціональність забезпечується модулями, звертається до загального API Drupal. Стандартний набір модулів включає такі функції, як новинна стрічка, блог, форум, завантаження файлів, збирач новин, голосування, пошук та інші [2]. Велика кількість додаткових модулів, значно розширюють базові функції.

Список використаних джерел:

1. Колисниченко Д.Н. Drupal 7. Руководство пользователя / Денис Николаевич Колисниченко. – М. : Вильямс, 2011. – 256 с.

2. Вадюк Д.К. CMS Drupal: Руководство по разработке системы управления сайтом / Д.К. Вадюк, М. Вестгейт. Пер. с англ.– М. : Вильямс, 2008. – 400 с.

This paper analyzes the structural and semantic elements of a typical news website faculty of the university, it formed based on the requirements for the content of websites departments and their functionality

Key words: Website, CMS, Drupal.

Глиб В.В., студентка 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сорич Н.М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

ЗАДАЧА КОЛМОГороВА-НИКОЛЬСЬКОГО ДЛЯ СУМ ФУР'Є НА КЛАСАХ ЗГОРТОК З ЯДРАМИ ТИПУ ПУАССОНА

Поставлена та досліджена задача Колмогорова-Нікольського для сум Фур'є на класах згорток з ядрами типу Пуассона.

Ключові слова: згортка, ядро Пуассона, $(\psi; \beta)$ – похідна в сенсі О.І. Степанця.

Постановка проблеми. Для сучасного швидкого темпу розвитку техніки, економіки і науки в цілому дуже актуальними стали дослідження у сфері теорії наближень. І цьому легко знайти пояснення, адже багато явищ та процесів у навколишньому світі можна описати за допомогою деякої математичної моделі, яка рідко коли задається простою для дослідження функцією. Для зручності роботи з нею науковці намагаються замінити складну функцію легшою, але так щоб похибка даного наближення була мінімальною. Якщо співвідношення між параметрами, що характеризують досліджуваний процес, можна подати у вигляді згорток з ядер типу Пуассона, то результати цієї роботи можна використати при заміні цих періодичних функцій на суми Фур'є.

Виклад основного матеріалу. Якщо $f(x)$ 2π – періодична інтегрована функція, то тригонометричний ряд

$$S[f] = \frac{a_0(f)}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k(f) \cos kx + b_k(f) \sin kx, \quad (1)$$

де $a_k(f) = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cos ktdt$; $b_k(f) = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \sin ktdt$, називається рядом Фур'є функції $f(x)$, а числа $a_k(f)$, $b_k(f)$ – коефіцієнтами Фур'є цієї функції.

Нехай $f(x)$ – сумовна функція, $S[f]$ – її ряд Фур'є, $\psi(k)$ – довільна числова послідовність, $\beta \in \mathbb{R}$. Припустимо, що тригонометричний ряд

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\psi(k)} \left(a_k(f) \cos \left(kx + \frac{\beta\pi}{2} \right) + b_k(f) \sin \left(kx + \frac{\beta\pi}{2} \right) \right) = S[\varphi] \quad (2)$$

є рядом Фур'є деякої сумовної функції $\varphi(x)$. Цю функцію позначають через $f_{\beta}^{\psi}(x)$ і називають $(\psi; \beta)$ – похідною в сенсі О.І. Степанця функції $f(x)$, при цьому функцію $f(x)$ називають $(\psi; \beta)$ – інтегралом і позначають $f(x) = I_{\beta}^{\psi}(\varphi; x)$. Множину функцій що мають $(\psi; \beta)$ – похідну,

для якої $\|f_\beta^\psi\|_\infty \leq 1$, позначають через $C_{\beta,\infty}^\psi$. Якщо $f(x) \in C_{\beta,\infty}^\psi$, то співставивши ряди (1) і (2), одержимо, що

$$S[f] = \frac{a_0(f)}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\psi(k)}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f_\beta^\psi(x-t) \cos\left(kt - \frac{\beta\pi}{2}\right) dt. \quad (3)$$

Функцію $f(x)$ називають згорткою двох функцій $h(\cdot)$ та $g(\cdot)$ із $C_{(-\pi;\pi)}$, якщо справедлива рівність

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h(x-t)g(t)dt, \quad (4)$$

що символічно записують так $f = h * g$. При цьому функцію $g(t)$ називають ядром згортки.

Нехай $q \in [0; 1)$, $\beta \in \mathbb{R}$, функцію вигляду $\mathcal{P}_{q,\beta}(t) = \sum_{k=1}^{\infty} q^k \cos\left(kt - \frac{\beta\pi}{2}\right)$ називають ядром Пуассона.

Через $P_{\beta,\infty}^q$ позначимо множину згорток ядра $\mathcal{P}_{q,\beta}(t)$ із елементами одичинної кулі простору 2π – періодичних сумовних суттєво обмежених функцій, які ортогональні константі:

$$P_{\beta,\infty}^q = \left\{ f/f = \frac{a_0}{2} + \varphi * \mathcal{P}_{q,\beta}, \quad \varphi \perp 1, \quad \|\varphi\|_M \leq 1 \right\}.$$

При цьому, згідно Степанцю О.І. (див.[5]), будемо вважати, що $\varphi(x) \in (q, \beta)$ – похідною $f(x)$ і писати $\varphi(x) = f_\beta^q(x)$, а $f(x) \in (q, \beta)$ – інтегралом $\varphi(x)$ і писати $f(x) = I_\beta^q(\varphi; x)$.

Через D_q позначимо множину послідовностей $\psi(k)$, для яких $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\psi(n+1)}{\psi(n)} = q$, $q \in (0; 1)$.

Дослідимо асимптотичну поведінку при $n \rightarrow \infty$ величини

$$\varepsilon_n(C_{\beta,\infty}^\psi; S_n) = \sup_{f(x) \in C_{\beta,\infty}^\psi} \|f(x) - S_n(f; x)\|_C, \quad (5)$$

якщо $\psi(k) \in D_q$, $q \in (0; 1)$, $\beta \in \mathbb{R}$. Для цього скористаємося такими твердженнями:

Теорема 1. *Якщо $q \in [0; 1)$, $\beta \in \mathbb{R}$, то при будь-якому $n \in \mathbb{N}$ для $\forall f \in P_{\beta,\infty}^q$*

$$\rho_n(f; x) = f(x) - S_n(f; x) = \frac{q^n}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f_\beta^q(x+t) H_n^\beta(t) dt, \quad (6)$$

$$H_n^\beta(t) = g_q(t) \cos\left(nt + \frac{\beta\pi}{2}\right) - h_q(t) \sin\left(nt + \frac{\beta\pi}{2}\right),$$

а при $n \rightarrow \infty$

$$\sup_{f(x) \in B_{\beta, \infty}^q} \left\| \int_{-\pi}^{\pi} f_{\beta}^q(x+t) H_n^{\beta}(t) dt \right\|_c = \frac{8}{\pi} K(q) + O(1) \frac{q}{(1-q)n}, \quad (7)$$

де $K(q) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dt}{\sqrt{1-q^2 \sin^2 t}}$, $O(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n, q, β .

Теорема 2. Нехай $\psi(k)$, $k \in N$, – довільна числова послідовність із множини D_q , $q \in (0; 1)$, $\beta \in R$. Тоді при $n \rightarrow \infty$ для будь-якої функції $f(x)$ із класу $C_{\beta, \infty}^{\psi}$ справедлива рівність

$$\| \rho_n(f; x) \|_c = \psi(n) \left(q^{-n} \left(\| \rho_n(I_{\beta}^q(f_{\beta}^{\psi}; x)) \|_c + O(1) \frac{\varepsilon_n}{(1-q)^2} \right) \right), \quad (8)$$

де $\varepsilon_n = \sup_{k \geq n} |\delta_k|$, $\delta_k = \frac{\psi(k+1)}{\psi(k)} - q$.

Використовуючи їх, можна довести справедливості твердження.

Теорема 3. Нехай $\psi(k) \in D_q$, $q \in (0; 1)$, $\beta \in R$. Тоді при $n \rightarrow \infty$

$$\varepsilon_n(C_{\beta, \infty}^{\psi}; S_n) = \psi(n) \left(\frac{8}{\pi^2} K(q) + O(1) \frac{\varepsilon_n + \frac{1}{n}}{(1-q)^2} \right), \quad (9)$$

де величини ε_n , $K(q)$, $O(1)$ мають той самий зміст, що і у теоремі 1.

Через $C_{\infty}^{\bar{\psi}}$ позначимо класи згортки, що породжені ядром

$$\Psi(t) = \sum_{n=1}^{\infty} (\psi_1(n) \cos kt + \psi_2(n) \sin kt), \quad \text{причому,}$$

якщо $f(x) \in C_{\infty}^{\bar{\psi}}$, то

$$f(x) = \frac{a_0(f)}{2} + \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x+t) \Psi(t) dt, \quad \text{де } \varphi \in S_M^0.$$

При дослідженні асимптотичної поведінки величини

$$\varepsilon_n(C_{\infty}^{\bar{\psi}}; S_n) = \sup_{f(x) \in C_{\infty}^{\bar{\psi}}} \|f(x) - S_n(f; x)\|_c, \quad (10)$$

одержали:

Теорема 4. Нехай клас $C_{\infty}^{\bar{\psi}}$ породжено ядром $\Psi(t) = \sum_{n=1}^{\infty} (\psi_1(n) \cos kt + \psi_2(n) \sin kt)$, в якому $\psi_1 \in D_{q_1}$, $\psi_2 \in D_{q_2}$, де $q_1; q_2 \in (0; 1)$. Тоді при $n \rightarrow \infty$ виконується асимптотична рівність

$$\varepsilon_n(C_{\infty}^{\bar{\psi}}; S_n) = \sqrt{\psi_1^2(n) + \psi_2^2(n)} \left(\frac{8}{\pi^2} K(q) + O(1) \left(\frac{q}{(1-q)n} + \frac{\varepsilon_n}{(1-q)^2} \right) \right),$$

в якому $q = \max\{q_1; q_2\}$

$$\varepsilon_n = \begin{cases} \max\{\varepsilon_n^{(1)}, \varepsilon_n^{(2)}\}, & \text{якщо } q_1 = q_2, \\ \varepsilon_n^{(1)}, & \text{якщо } q_1 > q_2, \\ \varepsilon_n^{(2)}, & \text{якщо } q_1 < q_2, \end{cases}$$

$$\varepsilon_n^{(i)} = \sup_{k \geq n} \left| \frac{\psi_i(k+1)}{\psi_i(k)} - q_i \right|, \quad i = \overline{1,2}, \quad O(1) - \text{величина рівномірно}$$

обмежена по $n, q_1; q_2$.

Список використаних джерел:

1. Корнейчук Н.П. Экстремальные задачи теории приближения / Н.П. Корнейчук – Москва: издательство «Наука» 1976 – 320 с.

2. Сердюк А.С. Оцінки поперечників та найкращих наближень класів згорток періодичних функцій. – Ряди Фур'є: теорія і застосування: праці Інституту математики НАН України. – 1998. – Т. 20. – С. 286–299.

3. Сердюк А.С. О наилучшем приближении классов сверток периодических функций тригонометрическими полиномами / А.С. Сердюк // Укр. мат. журн. – 1995. – 47, № 9. – С.1255-1261.

4. Степанец А. И. Одновременное приближение тригонометрических функций и их производных суммами Фурье / А. И. Степанец // Докл. АН СССР. — 1930. — Т. 254, № 3. — С. 543-544.

5. Степанец А. И. Методы теории приближений / А. И. Степанец. – К.: Труды Інституту математики НАНУ, 2002.– Т. 1. – С. 426

The problem set and Kolmogorov-Nicholas for Fourier sums on classes of convolutions of Poisson kernels almost.

Key words: convolution, kernel Poisson, $(\psi; \beta)$ – a derivative in the sense A.I. Stepanets.

УДК 378:53(075.8)+004

Григорчук А.С., студент 4-го курсу фізико-математичного факультету Науковий керівник: **Білик Р.М.**, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри МВФ і ДТОГ

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ПРОДУКТІВ У СИСТЕМІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

У статті викладені результати аналізу науково-педагогічної та методичної літератури щодо сучасних напрямків педагогічних досліджень, пов'язаних з використанням у навчально-виховному процесі засобів мультимедійних технологій. Проаналізовано сучасний стан використання мультимедійних продуктів у практиці середньої загально-освітньої школи. Вказано на основні, з точки зору автора, проблеми створення та ефективного використання освітніх мультимедійних продуктів.

Ключові слова: мультимедійні технології, мультимедійні продукти, технічні засоби навчання.

Важливим аспектом, що визначає характер змін у системі освіти, є науково-технічний прогрес та його вплив на соціальні та суспільні відносини. Комп'ютерні технології постійно вдосконалюються, ста-

ють більш насиченими, смними, гнучкими, продуктивними, націленими на різноманітні потреби користувачів. Промисловість та мас-медіа стали першими «сферами-користувачами» мультимедійних розробок. Навчання з використанням мультимедійних засобів також уперше здійснювалося у сфері виробництва для підвищення кваліфікації персоналу. Американські дослідники дійшли висновку, що використання засобів мультимедійних технологій у процесі навчання студентів дозволяє істотно підвищити показники змістового розуміння та запам'ятовування запропонованого матеріалу. Серед причин, частіше за інші, називали можливість синкретичного навчання (одночасно зорового та слухового сприйняття матеріалу), активну участь в управлінні поданням матеріалу, легке повернення до тих розділів, які потребують додаткового аналізу. Тут варто відзначити, що проведення об'єктивного порівняння навчання з мультимедіа і без неї виявляється складною задачею. Отже, вірогідність деяких висновків залишається сумнівною [2].

Швидкість зміни інформації у сучасному світі висока, тому гостро постає питання формування в дитини оптимальних комплексів знань і способів діяльності, формування інформаційної компетентності, що забезпечить універсальність її освіти. У розв'язанні цих проблем важливе місце займає комп'ютерне програмне забезпечення освітнього процесу.

Останніми роками увагу педагогів та вчених привернули мультимедійні технології (ММТ). Під *мультимедійною технологією* ми розуміємо технологію, яка окреслює порядок розробки, функціонування та застосування засобів обробки інформації різних модальностей. Говорячи про різні аспекти використання ММТ в освіті, автори обмежуються розглядом питань використання *технічного засобу навчання* або комп'ютерно орієнтованого засобу навчання “нового” покоління, якому притаманні характерні ознаки: можливість об'єднання інформації, представленої в різних формах (текст, звук, графіка, відео, анімація) та інтерактивний режим роботи з інформацією [1].

У «Всесвітній доповіді з освіти» ЮНЕСКО було виділено три цілі використання комп'ютерів у наш час у різних системах освіти:

- перша (традиційна) - як засіб забезпечення набуття учнями мінімального рівня комп'ютерної грамотності;
- друга - як засіб підтримки та збагачення навчального плану;
- третя - як середовище для взаємодії між учителями та учнями [4].

Завдяки можливості зберігати та сумісно використовувати великий

обсяг текстового, звукового та візуального матеріалу, комп'ютер став потенційно потужним і зручним засобом підтримки та збагачення існуючих навчальних планів. Цей потенціал активно реалізують у системах дистанційної освіти. Дистанційна освіта нині – це форма навчання, що реалізується, в основному, за технологіями опосередкованого активного спілкування викладачів зі студентами з використанням телекомунікаційного зв'язку та методології індивідуальної роботи студентів зі структурованим навчальним матеріалом, представленим у електронному вигляді. Дистанційні курси реалізують переваги, пов'язані з використанням сучасних гіпертекстових, мультимедійних, комунікаційних технологій і педагогічних підходів, що враховують ці можливості.

Під *мультимедійними продуктами* (ММП) будемо розуміти документи, які несуть в собі інформацію різних типів і припускають використання спеціальних технічних пристроїв для їх створення та відтворення (тобто мультимедійні продукти створюються засобами ММТ). Нині в загальноосвітніх навчальних закладах з метою підтримки та збагачення навчального плану найчастіше використовують такі мультимедійні продукти, як: інтерактивні довідники та матеріали для самоосвіти (словники, енциклопедії, атласи, самовчителі різних мов тощо); освітні програми разом з іграми або освітні програми з інтерактивними, подібними до ігор та розваг, параметрами, мета яких – викликати інтерес і бажання пізнавати більше [5].

Отже, можна вказати на головні перешкоди ефективному використанню освітніх ММП у навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи:

- а) слабкий потенціал існуючого парку комп'ютерів у школах;
- б) наявність невеликої кількості ММП, які можуть бути безпосередньо введені до існуючих навчальних планів;
- в) повільна адаптація ММП, які розроблені в інших країнах, за рахунок відмінностей у мові, культурі, шкільних планах;
- г) труднощі створення працездатної взаємодіючої групи техніків і педагогів для створення нових освітніх комп'ютерних продуктів;
- д) низький рівень компетентності вчителів у використанні засобів ММТ.

На наш погляд, якісний навчальний ММП повинен мати принаймні такі характеристики:

- можливість бути використаним для організації різних видів навчальної діяльності;
- можливість поповнення навчального матеріалу;
- методично обґрунтований графічний інтерфейс;
- помірне та обґрунтоване використання відео- та аудіоматеріалів;
- можливість опрацювання різних типів даних;
- локальний і мережевий режим роботи [6].

Переважає більшість статей, які з'явилися протягом останніх п'яти-шести років у науково-педагогічній літературі, присвячені використанню готових ММП для потреб навчального процесу. Це, у першу чергу, російськомовні та англійськомовні електронні енциклопедії та навчальні курси з англійської мови, пізніше – електронні підручники з фізики та хімії.

Аналіз науково-методичної літератури та періодичних видань вказують на популярність створення мультимедійних проєктів з географії, які виконуються в середовищі PowerPoint учителями, студентами, учнями. Можна зустріти поодинокі аналітичні статті про використання ММТ в мистецькій освіті, ММП з біології, інформатики. На особливу увагу заслуговує цикл статей про дидактичні можливості, особливості побудови та концептуальні положення розробки програмно-методичних комплексів “Фізика - 7”, “Фізика - 8” та комп'ютерних демонстраційних комплектів “Фізика - 10”, “Фізика - 11”.

Останнім часом у різних періодичних виданнях та монографіях можна зустріти переліки освітніх ресурсів Інтернету. На жаль, переважна їх кількість - посилання на російськомовні сайти. Найбільш згадуваною у вітчизняних публікаціях залишається розробка НПУ ім. М.П. Драгоманова ППЗ GRAN (Gran1, Gran-2D, Gran-3D), але вона не є засобом ММТ. Протягом останніх двох років з'явилися розробки уроків геометрії з використанням “Динамічної геометрії” (Харків) - містить гіпертекст та динамічні об'єкти. Ціла низка науково-методичних статей присвячена розв'язуванню різних задач фізико-математичного циклу за допомогою MathCad, Mathematika, DERIVE, електронних таблиць, які також не є засобами ММТ. На “озброєння” деякі вчителі беруть освітні продукти компанії ФІЗИКОН - інтерактивні навчальні мультимедіа-курси серії «Открытая Математика», характерною особливістю яких є велика кількість інтерактивних комп'ютерних експериментів [7]. Проте, під час використання цих програм виникають чималі труднощі, пов'язані з програмними вимогами до навчального матеріалу, “нестиківанням” нав-

чальних програм, мовою викладення матеріалу. Недосконала матеріально-технічна база вітчизняних фірм, які займаються розробкою комп'ютерних мультимедійних програм, довгий час затримувала впровадження передових технологій з обробки звуку та зображення. Проте, позитивні зрушення в цьому напрямку є. Аналіз наукових джерел та досвіду роботи практикуючих учителів показують, що спектр проблем застосування ММТ в освіті поступово розширюється: від використання мультимедійних технологій з метою створення навчальних матеріалів до розробки цілісної концепції побудови освітніх програм у галузі освітньої мультимедія, підготовки кадрів університетського рівня за даним напрямком, формування нових засобів навчання завдяки використанню ММТ.

Список використаних джерел:

1.Бабенко Т.А. Применение средств мультимедиа в процессе обучения будущих учителей информационным технологиям: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.08. / Т.А Бабенко. – Армавир. - 201 с.

2.Белицын И.В. Лекционный мультимедийный комплекс как средство активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся: Дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. / И.В. Белицын. - Барнаул, 2003. - 159 с.

3.Егорова Ю.Н. Мультимедиа как средство повышения эффективности обучения в общеобразовательной школе: Дисс.... канд. пед. наук: 13.00.01. / Ю.Н Егорова. - Чебоксары, 2000. - 196 с.

4.Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак, В.В. Латиський, М.І. Шут // Вкладка газети «Інформатика». 2004. - С. 41-48.

The article deals with the results of analysis of scientific-pedagogical and methodical literature about modern ways of pedagogical searches concerned with multimedia technologies usage in educational process. The current state of multimedia products usage in secondary school practice is studied. The basic problems of creation and effective educational multimedia products usage is indicated from the point of author's view.

Key words: *multimedia technologies, multimedia products, teaching facilities.*

Гросуляк В.В., студент 4-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Семерня О.М.**, кандидат педагогічних наук, доцент

ВИКОРИСТАННЯ ТЗН НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті розглядається методичні особливості використання технічних засобів навчання на уроках фізики. Запропоновані рекомендації щодо умов їх використання.

Ключові слова: фізика, ТЗН, педагог, комп'ютер, мультимедіа (physics, technical training study, teacher, computer, multimedia).

У ході поступового розвитку методики фізики вдосконалюються методи навчання і технологія педагогічної праці, покращуються і збагачуються оснащеність навчального процесу. Від примітивного малюнка на піску до навчальних телевізійних передач і навчальних машин – такий шлях еволюції технічних засобів навчання. Подальший прогрес у викладанні фізики тісно пов'язаний з широким використанням у навчальному процесі технічних засобів навчання (ТЗН), у число яких входять навчальне кіно, телебачення, комп'ютери, епі-, діа-, графопроєкція, навчальні і контролюючі засоби і системи, радіо-, відео і звукозапис. Технічні засоби навчання повинні стати в руках учителя знаряддями більш ефективної передачі знань підростаючому поколінню і підсилення виховного впливу на них.

Однак, не вірно вважати ТЗН всесильними. Використання їх завжди визначається специфікою навчального предмета і можливістю виразно передати з їх допомогою головні особливості матеріалу, що вивчається. Так, неможна вивчати фізику лише по телепередачам, математику – по діапозитивам, а літературу по фільмам. Основою навчання фізики повинно бути безпосереднє сприйняття учнями явищ, що вивчаються, за допомогою засобів мультимедіа. Вчителю фізики потрібно знати дидактичні можливості всіх ТЗН які використовуються в школі і досконало володіти прийомами їх використання [1].

Види та застосування ТЗН на уроках фізики.

Статичні екранні засоби (діапозитиви, діафільми, кодограми) є проміжною ланкою між настінною таблицею та кінофільмом. Зберігаючи властиву таблицям статичність, ці засоби дозволяють розкрити динаміку явища, логіку розвитку фізичної ідеї, взаємодію вузлів установки. Вони розширюють можливості образного викладу навчального матеріалу

Статичні екранні засоби використовуються при поясненні навчального матеріалу, його закріпленні, повторенні, формуванні вмій учнів,

для керівництва їх самостійною роботою як у класі, так і вдома. Ці засоби покликані доповнювати та пояснювати експериментально добуті факти, але не підмінити експеримент.

Іноколи окремі кадри *діафільму* можна використати для (постановки) запитань-завдань для учнів; їх використовують при створенні проблемних ситуацій, активізації пізнавальної діяльності школярів. Наявність на екрані запитань, пов'язаних із відповідним зображенням, допомагає учням зосередитись на основному в навчальному матеріалі.

Діафільм дає можливість вибрати оптимальний для даного складу учнів темп пояснення навчального матеріалу та забезпечує тісний зв'язок демонстрації зі словом учителя.

Ені- та графопроекції зручно використовувати для проектування дрібних деталей та приладів. Ці засоби можна використовувати також для виготовлення таблиць великих розмірів.

Динамічні екранні засоби (навчальні кіно- та відеофільми, телепередачі) широко використовуються при навчанні фізики. Методика їх використання на уроках фізики дуже різноманітна.

Перед використанням цих засобів на уроці вчитель повинен ознайомитися з їх змістом. Ці засоби не повинні замінити демонстрації дослідів, самостійні роботи учнів та безпосередніх спостережень в природі та техніці [4].

Використання комп'ютера на уроках фізики.

Останнім часом дедалі ширшого використання на уроках фізики набуває комп'ютер. У багатьох випадках він дозволяє значно полегшити працю вчителя, скоротити час на одноманітну малопродуктивну роботу та підвищити якість знань учнів. Але успішне використання комп'ютера в навчальному процесі неможливе без відповідного програмного забезпечення. На сьогодні існує велика кількість педагогічних програмних засобів (ППЗ), які можуть бути з успіхом використані в процесі навчання фізики [3].

Серед ППЗ можна виділити такі: *інформаційні, розрахункові, контролюючі, демонстраційно-моделюючі, експериментально-дослідницькі та комплексні.*

Інформаційні ПЗ несуть певну теоретичну інформацію загального плану, що містить основні положення, поняття, означення, закони, математичний апарат, необхідний для опису характеристики фізичного явища чи об'єкта, які вивчаються.

Розрахункові ПЗ - програми, які дозволяють використовувати обчис-

лювальні можливості комп'ютера і призначені для забезпечення потреб застосування математичного апарату, за допомогою якого описуються фізичні об'єкти і явища (програми для перетворення метричних мір, програма "калькулятор").

Для проведення математичної обробки результатів експериментів, виконання розрахунків, побудови графіків можуть використовуватись, наприклад, відповідні програми WINDOWS (наприклад, ППЗ на основі EXCEL можна використовувати для обробки результатів лабораторних робіт).

Контролюючі ПЗ призначені для тестування, контролю, перевірки знань. Ці програми можуть передбачати вибір відповіді з кількох запрограмованих, введення числового значення одержаного результату чи введення аналітичного вигляду одержаного розв'язку[2].

Висновки. Використання ТЗН на уроках фізики – це складний, але необхідний процес. Пізнавальний інтерес в учнів тим вищий, чим краще відношення учнів до предмету в цілому. Якщо вчителю вдається пробудити інтерес до свого предмету, то він створює передумови для самостійної роботи учнів, тобто надає змогу більш ефективно та цікавіше використовувати навчальний час, а це у свою чергу принесе ще більшу зацікавленість. Але, оскільки, кожна школа, кожен клас, кожен учень має свої особливості, то не існує єдиного чіткого сценарію щодо використання технічних засобів навчання на уроках. Тому кожному вчителю потрібно поновлювати та розширяти свої методи використання даних засобів, інакше процес може стати скучним та нецікавим. Не слід також забувати, що безмірне використання комп'ютерів на уроках може призвести до обернених наслідків, тому завжди потрібно знати, коли краще їх не використовувати.

Список використаних джерел:

1. Дінділевич Є.М. Проблеми створення навчального комплексу засобів мас-медіа на уроках 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 с. 58-62: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. — Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід.

2. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе / А.И. Бугаев — М.: "Просвещение" 1981.

3. Атаманчук П.С. Інновації в формуванні фахових якостей майбутніх вчителів фізики / П.С. Атаманчук // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка / гол. ред. М.О. Носко – Чернігів: ЧДПУ, 2010. – Вип. 77. – 368с. – (Серія: педагогічні науки). – С.167.

4. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты): монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М.: Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245с.

This paper deals with the methodological features the use of technology for learning-sobiv in physics lessons. The recommendations for conditions of use.

Key words: physics, TMT, teacher, computer, multimedia (physics, technical training study, teacher, computer, multimedia).

УДК 378.147.091.31-051:53

Гуківська К.О., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Білик Р.М.**, кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри МВФ і ДТОГ

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ УЧНІВ

У статті йдеться про удосконалення системи підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю до організації творчого потенціалу учнів. Аналізуються проблеми формування творчої активності. Визначено готовність випускників до організації фізико-технологічної діяльності учнів.

Ключові слова: творчість, фізика, майбутній учитель, технологія, критерій.

Постановка проблеми. Сучасна багатопрофільна середня школа потребує фахівців не тільки з глибокими фундаментальними знаннями, широким світоглядом, високим рівнем інтелектуального й творчого хисту, але й спеціалістів, що володіють навичками організації науково-технологічної творчості учнів. Учитель повинен володіти, насамперед, системою знань, пов'язаних з проектуванням навчального процесу у профільних класах. Враховуючи індивідуальні особливості своїх учнів, учитель повинен уміти спроектувати навчальний процес спрямований на максимально ефективний шлях розвитку творчих здібностей учнів.

З цієї причини підготовку студентів до організації науково-творчої роботи в школі ми розглядаємо як необхідну складову в системі фахової підготовки майбутніх учителів технологій. Діяльнісний підхід до системи підготовки майбутніх учителів дозволяє вирішити завдання, що ставить суспільство перед системою освіти.

Аналіз досліджень та публікацій. Проблема формування творчої активності була предметом дослідження зарубіжних та вітчизняних науковців (І. Бех, Л. Виготський, Б. Ельконін, О. Леонтьєв, І. Лернер, А. Маслоу, Ж. Піаже, С. Рубінштейн та інші).

Мета статті полягає в спробі представити фізико-технологічну творчість студентів, як вагомий чинник розвитку інтелектуального

потенціалу майбутніх фахівців та необхідну умову підготовки випускників до організації технологічної творчості учнів.

Виклад основного матеріалу.

Науковцями доведено, що інтелектуальний розвиток особистості є безперервний процес, який здійснюється у навчально-пізнавальній діяльності. Найбільш активно процес інтелектуального розвитку проходить під час творчого використання теоретичних знань у практичній діяльності.

Інтегративні знання природничо-наукових і технологічних дисциплін є основою для найбільш ефективного розвитку інтелектуальних якостей людини.

Учені виокремлюють такі компоненти творчої активності особистості як: мотиваційний (інтерес, потреби, ціннісні орієнтації); операційний (репродуктивні, стандартизовані, творчі дії); інформаційні (сприйняття матеріалу, актуалізація матеріалу, зв'язок відомого і невідомого) [1].

Активний творчий процес відбувається лише в умовах певної організації навчально-виховного процесу. Творча діяльність – це найвища форма людської діяльності. Результатом творчого процесу є цілеспрямована зміна людиною навколишнього світу, створення нового, яке до цього не існувало і яке має суспільне значення [3].

Творчий потенціал особистості – інтегрована властивість, яка поєднує в собі як уроджені, так і набуті якості. Таким чином, основою творчого потенціалу є не просто задатки, а й навички набуті, у процесі практичної діяльності студента.

Узагальнюючою думкою науковців є те, що у процесі організації певного виду освітньої діяльності у студентів формуються відповідні здібності та якості особистості [2; 4].

Починаючи з першого курсу й протягом усього періоду навчання, бажано, щоб кожний студент брав участь у науково-технологічних дослідженнях викладачів і кафедр. Залучення студентів до технічної творчості не повинно бути чієюсь особистою ініціативою, результатом ентузіазму окремих викладачів. Треба намагатися, щоб воно перетворювалося в обов'язковий нормативний засіб підготовки майбутніх фахівців. Проблема залучення студентів до наукової та технічної діяльності полягає, передусім, у розвитку у студентів потягу до дослідницької роботи, до творчого рішення технічних проблем, до формування вмій і навичок використання експериментальних засобів пізнання. Наукова діяльність студентів планується поетапно з постійним

підвищенням рівня складності завдань, з переходом до самостійного розв'язання пошуково-творчих задач. В університеті розвиток здібностей майбутніх фахівців до технічної творчості потрібно починати з першого курсу при вивченні загальної фізики. На першому етапі (I–II курси) студенти мають виконувати завдання навчального характеру. Завдання пов'язані, в основному, з технічним удосконаленням фізичного обладнання. Під керівництвом викладачів студенти повинні володіти теоретичними знаннями та основами методів конструювання об'єктів техніки. На другому етапі формування навичок фізико-технічної діяльності (III–IV курси) студенти виконують завдання, що носять в основному індивідуальний характер. Вони залучаються до дослідницької роботи у фізико-технічних гуртках, лабораторіях кафедр, за планами окремих викладачів. На даному етапі важливого значення набуває робота студентів з проектування та вдосконалення об'єктів техніки. Завершальним моментом формування дослідницької навички є виконання курсових робіт, пов'язаних з проектуванням технічних пристроїв. Заключним, третім, етапом творчої діяльності студентів є розробка технічного об'єкту з подальшим дослідженням його фізико-технічних властивостей.

Найбільш привабливим у цьому плані є виконання дипломного проекту, пов'язаного з проектуванням і виготовленням технічного об'єкту. На цьому етапі майбутній фахівець одержує певні знання з психології та педагогіки, але він не вміє використовувати їх у сукупності вмій, які адекватні завданням, з якими він зустрінеться у своїй професійній діяльності. Досвід багатьох університетів показує, що знання студентів з фізики фактично є формальними. Практика роботи учителів, які тільки починають педагогічну діяльність, показує, що успіх їх творчої діяльності в школі залежить не тільки від їх ерудиції, здібностей у галузі фізики, педагогіки, але й значною мірою від їхніх особистісних нахилів до пошуково-творчої діяльності, їх психологічних особливостей. Ці якості повинні бути закладені й розвинуті під час навчання в університеті. Первинні навички дослідницької роботи формуються при вивченні курсу загальної фізики, а після цього розвиваються системно при вивченні професійно спрямованих дисциплін.

Сьогодні процес підготовки майбутніх фахівців фізико-технологічного профілю до організації творчого потенціалу учнів має не систематичний характер. Найбільш суттєвим недоліком у системі

підготовки є те, що до технічної творчості залучається обмежена кількість студентів, у той час як навичками організації та проведення науково-технічної роботи з учнями повинен оволодіти кожний випускник університету. Такий підхід дозволяє підвищити інтерес до цієї дисципліни, формувати в них навички застосування знань з фізики до розв'язання проблем техніки.

Побудова моделі професійної готовності майбутнього вчителя технологій до організації технічної творчості учнів дає можливість виділити в її структурі наступні компоненти: мотиваційні, когнітивні й операційні.

Зміст мотиваційного компонента передбачає:

а) наявність особистісних якостей вчителя-дослідника, впевненість у необхідності активної участі в прискоренні соціально-економічного розвитку суспільства;

б) глибоку усвідомленість суспільної користі залучення учнів до фізико-технічно-технологічної творчості.

Когнітивний компонент професійної готовності до організації творчої діяльності учнів містить у собі:

а) систему суспільно-економічних, психолого-педагогічних і спеціальних знань;

б) систему знань, мотивів і прийомів творчої діяльності; в) систему загальнопедагогічних знань про виховну функцію творчої діяльності, зміст, форми та засоби науково-творчої роботи з учнями.

Операційний компонент професійної готовності вчителя технологій включає:

а) систему дослідницьких умінь і навичок, необхідних для власної науково-технічної діяльності;

б) систему дидактичних умінь, що забезпечують готовність вчителя до керівництва пошуково-творчою діяльністю учнів.

Виділені компоненти – це цілісна ієрархічна система, у якій системоутворюючу функцію виконує мотиваційний компонент, розвиток якого, у свою чергу, залежить від когнітивної й операційної складових. Така структура готовності в певному відношенні адекватна структурі особистості фахівця в цілому.

Дослідження показують, що для успішної організації та проведення дослідницької роботи з учнями, майбутні учителі повинні освоїти певний додатковий теоретичний матеріал і оволодіти відповідними практичними видами діяльності. Навчання студентів в університеті дозволяє інтегрувати

знання з педагогіки, фізики, дисциплін технологічно циклу, озброює майбутніх учителів засобами та прийомами роботи з організації плідної фізико-технологічної діяльності учнів, дає можливість оцінити рівень сформованості в учнів інтелектуальних здібностей і дослідницьких умінь. Відбувається процес інтеграції особистих якостей, знань і вмінь у цілісне утворення, яке визначає готовність майбутніх учителів до організації науково-творчої роботи школярів.

Найважливішим елементом цього етапу підготовки фахівців виступає комплексна навчально-виховна практика, під час якої студенти проводять різноманітну та змістовну роботу, пов'язану з безпосередньою організацією фізико-технологічної діяльності учнів: проблемні уроки, конкурси та олімпіади, факультативні та гурткові заняття, які дозволяють вести регулярні спостереження за їхньою роботою, а також вносити відповідні корективи.

Такий підхід до фахової підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю дозволяє визначити основні шляхи до оволодіння необхідними вміннями дослідницького характеру.

Висновки. Становлення професійної готовності вчителя-предметника вимагає цілісного формування професійних якостей, знань і вмінь особистості.

Перспективи подальших пошуків полягають у розробці методики формування інтегрованих знань з фізики та дисциплін фізико-технологічного профілю. За умов правильного добору змісту курсу загальної фізики та залучення студентів до фізико-технологічної творчості під час вивчення фізики дозволить підвищити рівень інтелектуальних здібностей студентів та сформувати уміння і навички організації творчого потенціалу учнів.

Список використаних джерел:

1. Кульчицька О. І. Діагностика рівня розвитку творчих здібностей / О.І. Кульчицька // Обдарована дитина. – 2007. – № 1. – С. 42–44.
2. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
3. Лейтес Н.С. Психология одаренности детей и подростков / под ред. Н.С. Лейтеса. – М. : Академия, 1996. – 416 с.
4. Рубинштейн С. А. Основы общей психологии / С. А. Рубинштейн. – СПб. : Питер, 2005. – 713 с.

The article deals with improving training of future teachers of physics and technology to the profile of the creative potential of students. The problems of forming a creative activity. Preparedness of graduates for Physics and Technology of students.

Key words: *creativity, physics, future teachers, technology criterion.*

Дацко О.В., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Дінділевич Є.М.**, асистент кафедри МВФ і ДТОГ

ПРОФЕСІЙНЕ САМОВИЗНАЧЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

У статті розглядається професійне самовизначення старшокласників та формування особистості на даному етапі.

Ключові слова: професія, профорієнтаційна робота, особистісне самовизначення.

Актуалізація теми: Демократизація та гуманізація загальної середньої освіти обумовлюють необхідність модернізації існуючих та пошуку нових підходів до педагогічного забезпечення процесу усвідомленого вибору молоді людиною майбутньої професії. Аналізуючи психолого-педагогічні дослідження, можна констатувати необхідність розв'язання проблеми професійного самовизначення старшокласників якраз у контексті проблеми їх особистісного самовизначення.

Постановка проблеми: Соціальні зміни, що відбулися в українському суспільстві, а також новітні досягнення психолого-педагогічної науки потребують перегляду та переосмислення підходів до вирішення проблеми професійного самовизначення школярів, зокрема - пошуку форм та методів активізації цього процесу.

Мета: Розглянути професійне самовизначення старшокласників на сьогоденній день.

Виклад основного матеріалу: Основою професійного самовизначення є знання учня про світ професій, сформований образ "Я", вміння зіставляти знання про себе та про професійну діяльність тощо. Тому форми та методи профорієнтаційної роботи із школярами повинні бути спрямованими в першу чергу на самопізнання та розвиток вміння здійснювати аналіз інформації про професії. Особливої актуальності ця проблема набуває із впровадженням у загальноосвітній школі профільного навчання, оскільки вибір учнем профілю навчальної спеціалізації можна розглядати як вибір напряму майбутньої професійної діяльності.

Як відомо, провідними компонентами в структурі спеціальних (професійних) здібностей є такі якості людини, як інтереси, потреби, мотиви, нахили і деякі показники індивідуально-типологічних властивостей (наприклад, рівень нервового збудження). У структурі особистості підлітків ці якості вже достатньо виражені. Тож учителям і шкільним психологам з метою запобігання стихійної диференціації навчання і для визначення вищезазначених якостей варто застосовувати прості експресивні методи-

ки, а саме: диференціально-діагностичне опитування, діагностичну бесіду, експертний аналіз навчальної та позанавчальної діяльності [1, С.123]. Це допоможе виявити домінуючі інтереси підлітків, а учням відповідно визначитись хоча б за галузями знань. Із цією метою школа має надати право кожному учневі 5-8-х класів обрати факультативи чи гуртки за такими орієнтовними напрямками змісту:

- природа–людина;
- людина–техніка;
- людина–людина.

Модернізація національної освіти в Україні визначила необхідність розвитку інтелектуального потенціалу українського народу, вихід вітчизняної науки й культури на світовий рівень. На зміну старої уніфікованої школи, зорієнтованої переважно на середнього учня, прийшла нова система альтернативної освіти, спрямованої на ефективний розвиток обдарованих дітей, формування в них навичок самоосвіти.

Старшокласники знаходяться на порозі вступу в самостійне трудове життя. Перед ними постають фундаментальні завдання соціального і особистісного самовизначення. Юнака та дівчину повинні хвилювати багато серйозних питань: як знайти своє місце в житті, вибрати справу у відповідності зі своїми можливостями і здібностями, у чому сенс життя, як стати справжньою людиною та багато інших.

Психологи, що вивчали питання формування особистості на даному етапі онтогенезу, пов'язують перехід від підліткового до юнацького віку з різкою зміною внутрішньої позиції, яка полягає в тому, що спрямованість у майбутнє стає основною спрямованістю особистості і проблема вибору професії, подальшого життєвого шляху знаходиться в центрі уваги інтересів, планів старшокласників.

Виходячи з вище сказаного можна зробити такі висновки:

1) особистісне самовизначення як психологічне явище виникає на межі старшого підліткового і раннього юнацького віку;

2) потреба в особистісному самовизначенні являє собою потребу у формуванні системи, у якій сконцентровані уявлення молодшої людини як про себе (Я-концепція), так і про оточуючу дійсність;

3) особистісне самовизначення лежить в основі процесу самовизначення в старшому підлітковому та юнацькому віці і визначає розвиток всіх інших видів самовизначення, у тому числі і професійного;

4) Я-концепція є одним з факторів професійного самовизначення старшокласника.

Список використаних джерел:

1. Каверина Р. Изучение способности школьников – основа профориентации / Р. Каверина // Народное образование. – 2001. – №5. – С. 129-136.
2. Концепція профільного навчання в старшій школі (проект). – К. – “Острозька академія”. – 2003. – 16 с.
3. Кукова Г.Г. Об изменении структуры школьных курсов физики и химии в связи с переходом на концентрические программы / Г.Г. Кукова, Н.Е. Румянцева // Концентризм и уровневая дифференциация в процессе обучения: Материалы и сообщения научно-практической конференции. – Ярославль: ЯрИПКРО, 1997. – С. 40.
4. Курганов С. Построение подростковой школы / С. Курганов // Народное образование. – 2002. – №1. – С. 122-130.
5. Новожилова Н. Курсы по выбору: отбор содержания и технологии проведения / Н. Новожилова, М. Фирсова // Народное образование. – 2004. – №2. – С. 120-129.

This paper deals with professional and high school students self-identity formation at this stage.

Key words: *occupation, vocational work, personal identity.*

УДК 517.5

Деляновська О.М., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сорич В.А.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

НАЙКРАЩЕ НАБЛИЖЕННЯ НА КЛАСАХ ЗГОРТОК З ДЕЯКИМИ ЯДРАМИ

Розглядається задача обчислення точних значень найкращих наближень в рівномірній та інтегральній метриках класів 2π -періодичних функцій, що зображаються за допомогою згорток з ядром $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot)$, коефіцієнти Фур'є яких мають показникові швидкості спадання до нуля.

Ключові слова: *найкраще наближення, ряд Фур'є, класи згорток.*

Постановка задачі. Нехай функція $f \in L$ і її ряд Фур'є $S[f]$ має вигляд

$$S[ff] = \frac{\alpha_0(f)}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k(ff) \cos kx + b_k(ff) \sin kx). \quad (1)$$

Будемо вважати, також, що $\psi = \psi(k)$ і $\beta = \beta_k$ – довільні послідовності дійсних чисел такі, що ряд

$$\sum_{k=1}^{\infty} \psi(k) \cos(kt - \beta_k \cdot \frac{\pi}{2}) \quad (2)$$

є рядом Фур'є деякої сумовної функції $\psi_{\beta}(t)$.

О.І. Степанцем ([1]) було показано, що елементи $ff(\cdot)$ з множини $L_{\frac{\psi}{\beta}, 1}$ ($C_{\frac{\psi}{\beta}, \infty}$) зображаються у вигляді згортки

$$f f(x) = \frac{\alpha_0}{2} + \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f f \frac{\psi}{\beta}(x-t) \psi_{\bar{\beta}}(t) dt. \quad (3)$$

Якщо послідовність $\psi(k)$ задовольняє умову

$$\sum_{k=1}^{\infty} \psi(k) < \infty, \quad \psi(k) > 0,$$

то ряд (2) рівномірно збігається для довільної послідовності β_k дійсних чисел i , отже, класи $L_{\frac{\psi}{\beta}, 1}$ функції $f f(x)$ вигляду (3), для яких рівність (3) справджується майже скрізь, а коли $f \in C_{\frac{\psi}{\beta}, \infty} \equiv L_{\frac{\psi}{\beta}, 1} \cap C$ – скрізь.

Через $Q \frac{\psi}{\beta}(t)$ позначимо функцію

$$Q \frac{\psi}{\beta}(t) = \sum_{i=1}^m C_i \psi_i(n) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\psi(k)}{\psi_i(k)} \cos(kt - \frac{\bar{\beta} - \bar{\beta}_i}{2} \pi), \quad (4)$$

де доданки $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\psi(k)}{\psi_i(k)} \cos(kt - \frac{\bar{\beta} - \bar{\beta}_i}{2} \pi)$, $i = \overline{1, m}$ вибираються при умові виконання рівності (3).

У дипломній роботі розглядаються задачі по знаходженню точних значень величин:

$$E_n(C_{\beta, \infty}^{\psi}) = \sup \inf_{f \in C_{\beta, \infty}^{\psi}} \|f(\cdot) - t_{n-1}(\cdot)\|_C, \quad (5)$$

$$E_n(L_{\beta, \infty}^{\psi}) = \sup \inf_{f \in L_{\beta, \infty}^{\psi}} \|f(\cdot) - t_{n-1}(\cdot)\|_L, \quad (6)$$

які називають найкращими наближеннями на класах $C_{\beta, \infty}^{\psi}$ та $L_{\beta, \infty}^{\psi}$ лінійної комбінації функцій вигляду $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot)$, у метриках просторів C і L відповідно.

Зазначимо, що усі відомі до цього часу точні значення величин (5) і (6) були отримані для класів, породжених ядрами, що задовольняють умову Нікольського \mathcal{A}_n^* або навіть більш жорстку ніж \mathcal{A}_n^* , умову Нада N_n^* .

Означення: Кажуть, що сумовна 2π -періодична функція $K(t)$, яка то-тожно не дорівнює нулю, задовольняє умову N_n^* ($K \in N_n^*$), якщо існують тригонометричний поліном $t_{n-1}^*(t)$ порядку $n-1$ і точка $\xi \in [0; \frac{\pi}{n})$, такі, що різниця $K(t) - t_{n-1}^*(t)$ змінює знак на $[0; 2\pi)$ у точках $t_k = \xi + \frac{k\pi}{n}$, $k = 0, 1, \dots, 2n-1$, і тільки в них.

У дипломній роботі встановлено нові достатні умови, що забезпечують належність ядер $Q \frac{\psi}{\beta}$ вигляду (4) до множини N_n^* (а отже, і до \mathcal{A}_n^*) і на цій основі отримано точні значення величин найкращих наближень лінійних комбінацій функцій на класах згорток із ядрами, коефіцієнти $\frac{\psi(k)}{\psi_i(k)}$, $i = \overline{1, m}$, яких прямують до нуля приблизно як члени геометричної про-

гресії. Основним результатом дослідження є твердження.

Теорема 1. Нехай послідовності $\psi(k) > 0, \psi_i(k) > 0$ і числа $\beta = \beta(k)$ та $\beta_i = \beta_i(k) \in R$ ядра $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot)$ вигляду (4), яке породжує класи $C_{\frac{\psi}{\beta}, \infty}$ і $L_{\frac{\psi}{\beta}, 1}$, такі що при заданому $n \in N$ знайдуться числа $\rho_i \in (0, 1)$, для яких

$$\frac{\psi(k+1)}{\psi(k)} \cdot \frac{\psi_i(k)}{\psi_i(k+1)} < \rho_i, k = n, n+1, \dots, i = \overline{1, m}, \quad (7)$$

$$\begin{aligned} & \left| \frac{1}{2} + \sum_{i=1}^m c_i \psi_i(n) \sum_{j=1}^{\infty} \frac{\psi(n+j)}{\psi(n)\psi_i(n+j)} \cos(jt + \frac{((\beta_n - \beta_{n+j}) - (\beta_{i,n} - \beta_{i,n+j}))}{2} \pi) \right| > \\ & > \left| \sum_{i=1}^m \frac{\rho_i^{2n} (1 + 3\rho_i) \cdot C_i}{2\sqrt{1 - \rho_i^{2n}} (1 - \rho_i)} \right|. \end{aligned} \quad (8)$$

Тоді для вказаного $n \in N$ має місце включення $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot) \in N_n^*$ та виконуються рівності

$$\begin{aligned} E_n \left(C_{\frac{\psi}{\beta}, \infty} \right) &= E_n \left(L_{\frac{\psi}{\beta}, 1} \right) = \frac{1}{\pi} E_n \left(Q \frac{\psi}{\beta} \right)_L = \\ &= \frac{4}{\pi} \left| \sum_{i=1}^m c_i \psi_i(n) \sum_{v=0}^{\infty} \frac{\psi((2v+1)n)}{\psi_i((2v+1)n)(2v+1)} \sin((2v+1)\theta_n \pi - \frac{((\bar{\beta} - \bar{\beta}_i)(2v+1)n)\pi}{2}) \right|, \end{aligned} \quad (9)$$

де $\theta_n = \theta_n \left(\frac{\psi}{\psi_i}, \bar{\beta} - \bar{\beta}_i \right) \in [0, 1)$ і $\theta_n \in$ коренем рівняння

$$C_i \psi_i(n) \sum_{v=0}^{\infty} \frac{\psi((2v+1)n)}{\psi_i((2v+1)n)} \cos \left((2v+1)\theta_n \pi - \frac{((\bar{\beta} - \bar{\beta}_i)(2v+1)n)\pi}{2} \right) = 0 \quad (10)$$

при кожному $i, i = \overline{1, m}$

Наведемо декілька наслідків із теореми 1.

Теорема 2. Нехай послідовності $\psi(k) > 0, \psi_i(k) > 0$ ядра $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot)$, вигляду (4) задовольняють умову (7) при $\rho_i \in \left(0, \frac{1}{3}\right), i = \overline{1, m}$.

Тоді знайдеться номер n_1 такий, що якими б не були послідовності $\beta(k) - \beta_i(k) \in R$ справджується включення $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot) \in N_n^*$, $n = n_1, n_1 + 1, \dots$ і виконуються рівності (9), (10).

Виникає природне запитання: чи матиме місце теорема (2) при $\rho_i \in \left(\frac{1}{3}, 1\right)$. Виявляється, що такого роду твердження не має місця навіть у випадку, коли $\exists i: \psi(k) = q^k, \psi_i(k) = q_i^k, q, q_i: \frac{q}{q_i} \in \left(\frac{1}{3}, 1\right)$.

Твердження 2. Для довільних чисел виду $\frac{1}{3} < \frac{q}{q_i} < 1$ знайдеться номер n_0 такий, що при кожному $n > n_0, n \in N$ знайдуться послідовності: $\beta - \beta_i = \beta(k) - \beta_i(k), k \in N, i = \overline{1, m}$ дійсних чисел, для яких

$$Q \frac{\psi}{\beta} = \sum_{i=1}^m c_i q_i^n \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{q}{q_i} \right)^k \cos \left(kt - \frac{(\beta(k) - \beta_i(k))}{2} \pi \right) \notin N_n^*, \frac{q}{q_i} \in (0, 1), (\beta -$$

$\beta_i) \in R$.

Теорема 2. Нехай послідовності $\psi(k), \psi_i(k)$ ядра $Q \frac{\psi}{\beta}$ вигляду (4) задовольняють умову

$$\frac{\psi(k+1)}{\psi(k)} \cdot \frac{\psi_i(k)}{\psi_i(k+1)} < \rho_i^{**}, k \in N, i = \overline{1, m}, \quad (11)$$

у якій $\max \rho_i^{**} \approx 0,280647 \dots$ – корінь рівняння $\frac{1-3 \max \rho_i^{**}}{1+3 \max \rho_i^{**}} = \frac{\max(\rho_i^{**})^2}{\sqrt{1-\max(\rho_i^{**})^2}}$, $\max \rho_i^{**} \in (0, \frac{1}{3})$, тоді, які б не були послідовності $\beta(k) - \beta_i(k), i = \overline{1, m}$, дійсних чисел, для усіх натуральних n виконуються включення $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot) \in N_n^*$ і мають місце рівності (9), (10).

Наведемо також декілька наслідків із теореми 1 у випадку $\beta(k) - \beta_i(k) \equiv \beta - \beta_i, i = \overline{1, m}, \beta, \beta_i \in R$.

Теорема 4. Нехай послідовності $\psi(k), \psi_i(k)$ ядра $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot)$, вигляду $Q \frac{\psi}{\beta}(t) = \sum_{i=1}^m C_i \psi_i(n) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\psi(k)}{\psi_i(k)} \cos(kt - \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi), \psi(k) > 0, \psi_i(k) > 0, \beta - \beta_i \in R, i = \overline{1, m}$, що породжують класи $C_{\frac{\psi}{\beta}, \infty}$ і $L_{\frac{\psi}{\beta}, 1}$, задовольняють умову (7), при $\rho_i \in (0, 1)$ і опуклі їх частки, починаючи з номера $n \in N$, тобто такі, що

$$\Delta^2 \left(\frac{\psi(k)}{\psi_i(k)} \right) = \frac{\psi(k)}{\psi_i(k)} - \frac{2\psi(k+1)}{\psi_i(k+1)} + \frac{\psi(k+2)}{\psi_i(k+2)} \geq 0, k = n, n+1, \dots \quad (12)$$

Тоді виконання умови

$$\frac{\Delta^2 \left(\frac{\psi(n)}{\psi_i(n)} \right) \psi_i(n)}{\psi(n)} > \frac{(1+3 \rho_i) \rho_i^{2n}}{(1-\rho_i) \sqrt{1-2\rho_i^{2n}}}, i = \overline{1, m} \quad (13)$$

гарантує включення $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot) \in N_n^*$ і справедливості рівностей (9), (10).

Із теореми 4 випливають твердження.

Теорема 5. Нехай послідовності коефіцієнтів $\psi(k), \psi_i(k)$ ядра $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot)$ вигляду, що і в теоремі 4, та задовольняють умову

$$\frac{\psi(k+1)}{\psi(k)} \cdot \frac{\psi_i(k)}{\psi_i(k+1)} < \rho_i^{**} = 0,3253678 \dots, k = 1, 2, \dots \quad (14)$$

Тоді при кожному натуральному n має місце включення $Q \frac{\psi}{\beta}(\cdot) \in N_n^*$ і виконуються рівності (9), (10).

Список використаних джерел:

1. Степанец А.И. Классификация и приближение периодических функций / А. И. Степанец. – К.: Наук. Думка, 1987. – 268 с.
2. Сорич В. А. Найкраще наближення лінійної комбінації ядер Пуассона / В.А. Сорич, Н.М. Сорич // Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації: зб. наук.пр. за матеріалами Всеукр. наук. – метод. конф. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський держ. університет. 2004. – С. 60-69.

3. Сердюк А.С. Найкращі наближення і поперечники класів згорток періодичних функцій високої гладкості / А.С. Сердюк // Укр. мат. журн. – 2005. – 57, №7. – С. 946-971.

4. Никольский С. М. Приближение функций тригонометрическими полиномами в среднем / С.М. Никольский // Изв. АН СССР, сер. матем. – 1946. – 10. – С. 207-256.

In the research paper considers the problem of calculating accurate values of the best approximations in the uniform and integral metrics classes of 2π -periodic functions, which are represented by means of convolution with the kernel $Q_{\frac{\beta}{\beta}}^{\beta}(\cdot)$, whose Fourier coefficients have exponential rate of decay to zero.

Key words: best approximation, Fourier series, class roll.

УДК 371.2:53

Джосак В.П., студентка 6-го курсу фізико-математичного факультету Науковий керівник: **Атаманчук П. С.**, доктор педагогічних наук, професор

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УЧНІВСЬКИХ КОМПЕТЕНЦІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Інтелектуальний розвиток – важлива сторона діяльності освітніх закладів. Постійно виникають перед людиною проблеми, труднощі, несподіванки, це означає, що в світі є багато невідомого. Для цього необхідне більш глибоке пізнання світу, відкриття в ньому нових процесів, властивостей і взаємовідносин людей і речей. Формування освіченості учня завжди було й залишається одним із основних загальноосвітніх і виховних завдань.

Ключові слова: компетенція, освіта, учень, учитель, формування, учнівські компетенції, навчання, розвиток.

Наша держава зараз переживає етап переходу до високо технологічного інформаційного суспільства. Як сказано в Національній Доктрині розвитку освіти, «Глобалізація, зміна технологій, перехід до постіндустріального, інформаційного суспільства, утвердження пріоритетів сталого розвитку, інші властиві сучасній цивілізації риси зумовлюють розвиток людини як головну мету, ключовий показник і основний важіль сучасного прогресу ...»

Це гостро ставить питання підготовки учнів до дорослого життя, тому національна система освіти наголошує на впровадження компетентісно орієнтованого підходу, зміщує акценти з накопичених знань на формування в учнів здатності до швидкого і постійного оновлення знань, уміння застосовувати знання на практиці, готовності до безперервної освіти і самоосвіти, уміння успішно реалізовувати себе в професійній та соціальній сферах.

Компетенція модернізації української освіти ставить перед загально-освітніми школами ряд завдань, а саме – формування ряд компетенцій різного виду, які допоможуть учням краще навчатися, розвивати себе як особистість, а також готуватиме учня до подальшого навчання у інших освітніх закладах тощо.

Отже, державними документами про освіту визначається, що зміст базової і повної загальної середньої освіти створює передумови для всебічного розвитку особистості, формування її життєвих компетентностей [1, 2].

А яка ж головна мета школи? – Мета школи повинна бути спрямована на формування гармонійно-цілісної особистості та оволодіння кожною молодою людиною ключовими життєвими компетенціями. Одним із пунктів плану дій щодо поліпшення якості фізичної освіти на найближчі роки є те що потрібно привести зміст фізичної освіти у відповідність до сучасного розвитку науки та соціальних потреб людини.

Розвиток суспільства, зміни в соціальній, інформаційній, технологічній сферах не могли призвести до становлення такого типу культури, для якої однобічне розуміння освіти втрачало свою ефективність [2].

Практика розв'язання життєвих проблем – це не тільки найкращий спосіб підвищення творчих здібностей учнів, але й можливість знайти "свою" нішу в цьому складному світі. Навчальна діяльність в кінцевому результаті повинна не просто надати учневі багаж знань, умінь та навичок, а й сформувати рівень "компетенції" [3].

Під компетенцією розуміють набір знань, умінь та навичок, яких набувають впродовж навчання. Це поняття включає в себе повний набір знань і навичок, що мають змогу ефективно працювати в певній сфері, "як здатність застосовувати знання та вміння". Компетентність, таким чином, постає як складний синтез когнітивного, предметно-практичного й особистісного досвіду [5].

Але для розвитку учнівських компетенцій потрібний ще один аспект, а саме висококваліфікований педагог. Сучасна школа потребує педагога нового типу – вчителя-дослідника, новатора. Щоб отримати такого спеціаліста потрібно, щоб кожен учитель міг найбільш повно розкрити свої здібності й талант, розвивати ініціативу та творчий пошук, самореалізуватись у професійній діяльності [4].

Однією з умов зростання професійної компетентності педагога є мотивація, якій ми приділяємо пильну увагу, оскільки прагнення людини

знайти себе в діяльності й пізнати себе в результатах своєї праці беззаперечно і визначається всіма.

Отже, для покращення здобуття знань потрібно два фактори – учень та учитель. Обов'язково потрібно їх взаємна праця, спільна мета, бажання навчати та вчитися. Якщо наше молоде покоління буде дотримуватися цих правил то з часом суспільство досягне великих зрушень в освітній та науковій галузі у будь-яких навчальних закладах, починаючи навіть з дитячих садочків.

Список використаних джерел:

1. Хуторский А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы / А.В. Хуторский. – Х.: Педагогика, 2001. – 255 с.

2. Хуторский А.В. Ключевые компетенции. Технология конструирования / А.В. Хуторский // Народное образование – Х., 1999. – 103 с.

3. Болотов В.А. Компетентностная модель от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов, В.В. Сериков. – К.: Педагогика, 2003. – 78 с.

4. Кічу Н. В. Формування творчої особистості вчителя / Н.В. Кічу // Шкільний світ – К., 2003. – 156 с.

5. Данилова М.А. Проблемы методологии педагогики и методики исследований / М.А. Данилова. – М.: Педагогика, 1971. – 350с.

Intellectual development is an important side of activity of educational establishments. Constantly arise up before theman of problem, difficulties, surprises, it means, that in anetwork is many unknown. For this purpose deeper cognition of the world, opening is needed in him newprocesses, properties and mutual relations of people and things. Forming f form of student always was and remainsto one of basic general and educator tasks.

Key words: *competense, education, student, teacher, forming, student's competenses, studies, development.*

УДК 372.853+537

Єрликов М.А., студент 5-го курсу фізико-математичного факультету Науковий керівник: **Атаманчук П.С.**, доктор педагогічних наук, професор

НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРЕМЕНТ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

*Аналізується навчальний фізичний експеримент у старшій школі.
Ключові слова: експеримент, демонстрація, фронтальне дослідження, спостереження.*

Постановка проблеми. Використання навчального фізичного експерименту у старшій школі. Навчальний фізичний експеримент і його система. Аналіз методики і техніки підготовки та проведення демонстраційних дослідів. Розуміння фронтального лабораторного дослідження (роботи). Позааудиторні та домашні досліди і спостереження .

Аналіз досліджень та публікацій. Питання, присвячені навчальному фізичному експерименті, розглядаються у працях Атаманчука П.С., Семерені О.М., Поведи Т.П., Мендерецького В.В., Ніколаєва О.М. [1,2,3].

Метою статті є аналіз навчального фізичного експерименту в старшій школі.

Виклад основного матеріалу. Фізика – експериментальна наука. Тому ця її риса визначає низку специфічних завдань шкільного курсу фізики спрямованих на освоєння наукових методів пізнання. Завдяки навчальному фізичному експерименті учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їх попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. За таких умов він виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учня утворюються нові зв'язки і відношення, формується суб'єктивно нове особисте знання. Саме через навчальний фізичний експеримент найефективніше здійснюється діяльнісний підхід до навчання фізики [1].

Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними межах набутих; знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні він реалізується у формі демонстраційного і фронтального експерименту, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, позаурочних дослідів і спостережень тощо і розв'язує такі завдання:

- Формування конкретно-чуттєвого досвіду і розвиток знань учнів про навколишній світ на основі цілеспрямованих спостережень за плином фізичних явищ і процесів, вивчення властивостей тіл та вимірювання фізичних величин, усвідомлення їхніх суттєвих ознак;

- Встановлення і перевірка засобами фізичного експерименту законів природи, відтворення фундаментальних дослідів та їхніх результатів, які стали вирішальними у розвитку і становленні конкретних фізичних теорій;

- Залучення учнів до наукового пошуку, висвітлення логіки наукового дослідження що сприяє виробленню в них дослідницьких прийомів, формуванню експериментальних умінь і навичок;

- Ознайомлення учнів з конкретними проявами і засобами експериментального методу дослідження, зокрема з різними способами і методами вимірювань – порівняння з мірою, безпосередньої оцінки, змі-

щення, калориметричним, стробоскопічним, осцилографічним, зондовим, спектральним, тощо;

➤ Демонстрація прикладного спрямування фізики розвиток політехнічного світогляду і конструкторських здібностей учнів [1].

Школярі, особливо старшокласники, мають піднятися до теоретичного рівня узагальнення, засвоїти не лише багатий фактологічний матеріал та емпіричні методи пізнання, але й усвідомити теоретичні моделі, закони і принципи фізики. Як зазначав А. Ейнштейн, у розвитку сучасної фізики неможливо відокремити експериментальний і теоретичний методи, оскільки вони завжди поруч, невід'ємні та взаємопов'язані один з одним [2].

У систему так званого фізичного експерименту включають [2] так звані фундаментальні досліді, що складають експериментальну основу сучасної фізики. Постановка цих дослідів у більшості випадків вимагає неабиякої експериментальної майстерності й пов'язана з використанням досить складного устаткування. Та частина фундаментальних дослідів, що в даний час не може бути поставлена у вигляді демонстраційних дослідів через складність, громіздкість або дорожнечу установки, може бути представлена у вигляді комп'ютерного імітаційного моделювання або спеціальних навчальних відеофільмів.

Важливе значення має демонстрація дослідів для ілюстрації пояснень учителя. Демонстраційний експеримент виступає своєрідним засобом реалізації політехнічного навчання в процесі викладання навчальної дисципліни, забезпечує можливість ілюстрації зв'язку науки та техніки. Важливо що при цьому учні не тільки ознайомляться з роботою конкретних технічних приладів але й закріплюють і поглиблюють знання про явища та процеси, які вивчалися раніше [2; 3].

Важливою ознакою такого виду фізичного експерименту є фронтальним лабораторним дослідженням є його проведення. Роботи можуть виконуватися всією групою учнів (ланками чи індивідуально) одночасно на однаковому обладнанні і під керівництвом учителя. Він проводить вступний, та біжучий інструктаж, показує окремі прийоми роботи, виконує на дошці необхідні зарисовки та запис, організовує обговорення одержаних результатів [1].

До позаурочних і домашніх дослідів відносять прості досліді, які виконуються учнями в вільний час, і спостереження які проводяться у буденному житті, на природі, включаючи безпосередній контроль з боку учителя за ходом спостереження чи дослідження. Для таких робіт здебі-

льшого використовують предмети побутового призначення, прості вимірювальні засоби та підручні матеріали, саморобні прилади, іграшкові набори, «конструктори та комплекти» [1].

На розвиток навчального експерименту значний вплив здійснюють передові методичні ідеї, удосконалення та розширення змісту навчання, найновіші досягнення лабораторної техніки та економічні фактори країни.

Загалом, для вивчення природничо-математичних предметів існує сформована система навчального експерименту. Вона добре апробована і дає позитивні результати стосовно середніх освітніх закладів [2; 3].

Висновок. Формування експериментальних знань здійснюється в процесі навчання фізики в двох основних формах: проведення навчального експерименту та ознайомлення з історичними дослідженнями, спостереженнями що зіграли велику роль в розвитку фізичної науки. Ці форми, кожна з яких виконує свої власні повчальні функції, взаємно доповнюють один одного і є однаковою мірою необхідними елементами фізичної освіти. Дійсно, як би ознайомлення учнів з методами експериментального дослідження обмежувались постановкою навчального фізичного експерименту, то б існувала певна небезпека того, що у школярів може утвердитися неправильне розуміння змісту і ролі цих методів у процесі пізнання.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання): навчальний посібник. – 2-ге вид., випр. і доп. / П.С. Атаманчук, О.М. Семереня, Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 112-123 с.

2. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: монографія. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2006. – 256 с.

3. Методика і техніка проведення фізичного експерименту в основній школі: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. – Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010 – 292 с.

Analyze the physical training experiment in high school.

Key words: *experiment, demonstration, front study, observation.*

Закірова А.Ю., студентка 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сморжевський Л. О.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри диференціальних рівнянь

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ОБ'ЄМИ ТА ПЛОЩІ ПОВЕРХОНЬ ТІЛ ОБЕРТАННЯ» В КУРСІ СТЕРЕОМЕТРІЇ 11 КЛАСІВ РІЗНИХ РІВНІВ

Розкрито деякі питання методики вивчення теми «Об'єми та площі поверхонь тіл обертання» в курсі стереометрії 11 класу на академічному та профільному рівнях, яка відповідає діючим підручникам з геометрії для 11 класів.

Ключові слова: об'єм, площі поверхонь, циліндр, конус, куля, тіла обертання.

На сучасному етапі розвитку суспільства забезпечення належного рівня математичної підготовки набуває особливої актуальності. Збільшується не тільки кількість наук, які вже не можуть обходитись без математики, а й обсяг математичних знань, що застосовується цими науками. Ось чому так важливо, щоб наша молодь мала ґрунтовну математичну підготовку [1].

На сучасному етапі розвитку освіти зусилля психологів, дидактиків, методистів, передових учителів у нашій країні та за кордоном спрямовані на розробку таких методичних систем, у результаті застосування яких учні повинні володіти не лише визначеною програмою системою знань, умінь та навичок, а й загальними прийомами розумової діяльності, раціональними прийомами навчальної роботи, були підготовлені до самостійного здобування знань, неперервної освіти [3].

В результаті проведення дослідження, проаналізувавши різну психолого-педагогічну та методичну літературу з питань, що конкретно стосуються теми дослідження та діючі шкільні підручники, можна зробити висновок, що матеріал не повністю відповідає чотирьохрівневному навчанню. Також у 2010-2011 навчальному році старша школа перейшла на нові програми та підручники, а методика застаріла і не відповідає їм. Саме тому виникла необхідність розробити методику вивчення теми «Об'єми та площі поверхонь тіл обертання» в курсі стереометрії 11 класу на різних рівнях, яка б сприяла кращому засвоєнню матеріалу, підвищувала інтерес до вивчення математики, розвивала розумові здібності школярів.

Над розробленням методики вивчення об'ємів і площ поверхонь тіл обертання працювали такі методисти, як Бевз Г.П., Бевз В.Г., Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. та ін., але розроблені методики недостатньо задоволь-

няють чотириохривневе навчання і не завжди відповідають новим підручникам з геометрії для 11 класу.

У зв'язку з цим методика вивчення об'ємів і площ поверхонь тіл обертання, яка б відповідала цим рівням, ще не повністю розроблена. Тому тема даного дослідження є досить актуальною.

Для досягнення поставленої мети нами були визначені наступні завдання:

- дати характеристику рівнів навчання математики в старшій школі;
- з'ясувати, в якій мірі методична література, підручники та посібники задовольняють умови викладу матеріалу та рівневого навчання;
- розробити методику вивчення об'ємів і площ поверхонь тіл обертання у курсі стереометрії 11 класів на різних рівнях.

При реалізації завдань дослідження використовувалися наступні методи:

- вивчення і узагальнення досвіду роботи передових вчителів математики;
- вивчення і аналіз методичної літератури з математики по темі дослідження, підручників з математики;
- педагогічний експеримент та опрацювання його результатів методами математичної статистики.

Розроблена методика вивчення теми «Об'єми та площі поверхонь тіл обертання» в курсі стереометрії 11 класу на різних рівнях полягає у тому, що в зв'язку з різною кількістю годин, яка виділяється на вивчення предмету, пояснення матеріалу подібне, однак на профільному деякі теми подаються більш розширено. Зокрема, для пояснення теми «Об'єм конуса та зрізаного конуса» на академічному рівні подається дві теореми з доведенням та комплекс рівневих задач, а на профільному рівні додатково подається матеріал про обчислення об'ємів тіл за допомогою інтеграла та розширений комплекс задач.

На академічному рівні рекомендується менша кількість задач для розв'язування, ніж на профільному рівні. Також, задачі на різних рівнях відрізняються своєю складністю. Розглянемо приклади рекомендованих задач з різних тем та переконаємось, що вони різні за складністю. Академічний рівень:

1. Площа повної поверхні циліндра дорівнює 144π м². Знайти об'єм циліндра, якщо радіус основи дорівнює 2 м.

2. Знайдіть об'єм конуса, якщо його твірна дорівнює l і нахилена до площини основи під кутом α .

3. Знайдіть об'єм кулі, описаної навколо конуса, твірна якого дорівнює l і нахилена до площини основи під кутом α .

Профільний рівень:

1. В основі циліндра проведено хорду, яку видно із центра цієї основи під кутом β . Відстань від центра цієї основи до хорди дорівнює d . Відрізок, який з'єднує центр однієї основи з точкою кола другої основи, утворює з площиною основи кут α . Знайдіть об'єм циліндра.

2. Хорда основи конуса дорівнює a і стягує дугу α . Відрізок, який сполучає вершину конуса із серединою хорди, нахилений до основи під кутом φ . Визначте об'єм конуса.

3. У півкулі радіуса R через середину її висоти проведено переріз, паралельний основі півкулі. Знайдіть об'єм утвореного кульового сегмента і об'єм другої частини півкулі (кульового поясу).

Аналогічно розглядається і матеріал інших параграфів теми дослідження.

Також в роботі розроблено матеріал для діагностики навчальних досягнень учнів — рівневі тематичні контрольні роботи відповідно до критеріїв оцінювання. Для перевірки розробленої методики була проведена експериментальна перевірка, яка і показала, що розроблена методика є ефективною.

Використання даної методики в школі забезпечить більш високий рівень засвоєння учнями навчального матеріалу, сприятиме розвитку в учнів більш стійкого інтересу до вивчення математики, розвиватиме логічне мислення, прагнення до пошуку, виховає потребу в самовдосконаленні, прагненні до самопізнання.

Список використаних джерел:

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. Посібник / Г.П. Бевз — 3-є вид. — К.: Вища школа., 1989. — С. 5-6.

2. Бевз Г.П. Геометрія: 11 кл.: підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, профіл. рівень / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров. — К.: Генеза, 2011. — 336 с.

3. Слєпкань З.М. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. — 240с.

A method of study is "Volumes of bodies of rotation" in a course stereometry 11 classes of different levels.

Key words: *volume, areas of surfaces, cylinder, cone, bullet, bodies of rotation*

Зеленюк Л.О., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Слободянюк О.В.** кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ВІРТУАЛЬНИХ 3D-ТУРІВ

Стаття розкриває основні моменти розробки, технологію, засоби створення сферичних панорам та віртуальних турів.

***Ключові слова:** сферична панорама, віртуальний тур.*

Віртуальні тури – це один з найефективніших і найпереконливіших на даний момент способів представлення інформації, оскільки вони дозволяють здійснювати захоплюючі віртуальні екскурсії і створюють у глядача повну ілюзію присутності [3]. Справа в тому, що, на відміну від відео або звичайної серії фотографій, віртуальний тур володіє інтерактивністю. Так, в ході подорожі можна наблизити або віддалити будь-який об'єкт, оглянутися навколо, докладно оглянути окремі деталі інтер'єру, оглянути панораму здалеку, подивитися вгору або вниз, наблизитися до обраної точки або віддалитися від неї, через активні зони переміститися з однієї панорами на іншу. І все це можна робити в потрібному темпі і в порядку, зручному конкретному глядачеві.

Віртуальні тури представляють собою комбінацію панорамних фотографій (сферичних або циліндричних), коли перехід від однієї панорами до іншої здійснюється через активні зони (їх називають точками прив'язки або точками переходу), що розміщуються безпосередньо на зображеннях, а також з урахуванням плану туру [3]. Все це може доповнюватися озвучуванням переднього плану і фонової музикою, а при необхідності і звичайними фотографіями, відеороликами, флеш-роликами, планами турів, поясненнями, контактною інформацією і т.д.

Процес створення віртуальних панорам можна розділити на три етапи:

- фотозйомка об'єкта;
- обробка отриманих зображень;
- кінцеве складання віртуального туру.

Результатом фотозйомки повинні бути панорами, які в подальшому будуть слугувати для створення інтерактивного туру [3].

3D-панорама – це панорамна фотографія спроектована на сферу або куб, яку можна розглянути зміщуючи точку огляду.

Сферична панорама – один з видів панорамної фотографії. Призначена в першу чергу для показу на комп'ютері (за допомогою спеціального програмного забезпечення). В основі сферичної панорами лежить зібране з безлічі окремих кадрів зображення в сферичній або кубічній проєкції [4].

Характерною рисою сферичних панорам є максимально можливий кут охоплення (360x180 градусів), що дозволяє повністю відобразити навколишній простір. Кілька 3D-панорам утворюють віртуальний тур.

Усі панорами складаються разом, хоча часто трапляється так, що панорами не зшиваються між собою. Причина всьому цьому – паралакс – зміна видимого положення об'єкту стосовно віддаленого фону в залежності від положення спостерігача[2].

При повороті камери відбувається зміщення об'єктів ближнього і далекого плану відносно один одного. Щоб цього не відбувалося необхідно обертати фотоапарат навколо спеціальної точки, яка називається нодальною.

Нодальна точка знаходиться, на оптичній осі об'єктиву в місці перетину променів[2].

При обертанні камери навколо нодальної точки зсуву об'єктів ближнього і далекого плану не відбувається. Розташування цієї нодальної точки індивідуально для кожного об'єктива.

Для того щоб фотоапарат можна було обертати навколо саме цієї точки застосовуються панорамні головки, які накручуються безпосередньо на штатив. Іноді панорамними головками називають звичайні кульові головки забезпечують поворот фотоапарата на 360 градусів. Це не зовсім вірно. Зняти панораму з різноплановими об'єктами за допомогою них майже неможливо.

Для зйомки панорам необхідний ширококутний об'єktiv.

Сферичну панораму можна створити декількома шляхами. Як найпростіший варіант, це програмний засіб Adobe Photoshop. Для цього необхідно імпортувати усі необхідні фотографії і вибрати функцію розробки панорами. Після чого почнеться автоматичне перетворення завантажених файлів у панораму [4].

Іншими шляхами створення панорам є спеціальні засоби, такі як Hugin, Panorama factory, Panorama maker pro, Microsoft image composite editor та інші.

Далі розпочинається етап розробки безпосередньо самого віртуального тура. Для цього окрім отриманих панорам необхідне інтегроване середовище розробки. Яке саме – це вже справа самого розробника.

На даний момент існує чимало програмних середовищ, якими користуються при побудові інтерактивних екскурсій:

- Pano2vr;
- Kgrano;
- Tourweaver;
- Autopanogiga та інші.

Pano2vr – одне з найбільш оптимальних програмних середовищ, для перетворення сферичних або циліндричних панорамних зображень у формати QuickTime VR (QTVR) або Adobe Flash 8/9/10 (SWF), з можливістю створення власних шаблонів для панорам, кнопок, додавання анімації та звуку, автоматичним обертанням.

При розробці інтерактивної екскурсії відбувається завантаження панорам у інтегроване середовище розробки, після чого користувач налаштовує необхідні параметри, які відповідають за положення початкової точки 3D-туру, кут обертання панорам та частоту. Наступним етапом є написання скриптів, які зв'язують панорами одна з іншою, так як це визначено у сценарії інтерактивної екскурсії [1]. Виконується це шляхом опису активної області(зони) панорами та за допомогою контрольних точок переходу, які прописуються скриптом у необхідному вікні програмного середовища [3].

Список використаних джерел:

1. W.J. Smith. Modern Optical Engineering. 3rd edition, 2000.
2. Speigel Jessica. Flash MX Application Design and Development, 2003.
3. US20040169724 Method and apparatus for creating interactive virtual tours.
4. Теория и фотосъемка [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://1panorama.ru/kak-sozdat-3d-panoramu-teoriya-i-fotosemka-2p>.

The article focuses on the main points of development, the technology to create spherical panoramas and virtual tours.

Key words: *Spherical panorama, virtual tour.*

Івасішена Н.В., студентка 6-го курсу фізико-математичного факультету
 Науковий керівник: **Конет І.М.**, доктор фізико-математичних наук, професор

ЕЛІПТИЧНІ КРАЙОВІ ЗАДАЧІ В НАПІВОБМЕЖЕНОМУ КУСКОВО-ОДНОРІДНОМУ КЛИНОВИДНОМУ СУЦІЛЬНОМУ ЦИЛІНДРІ

Методом інтегральних перетворень побудовано точні аналітичні розв'язки еліптичних крайових задач в напівобмеженому кусково-однорідному клиновидному суцільному циліндрі.

Ключові слова: еліптичне рівняння, крайові умови, умови спряження, інтегральні перетворення, головні розв'язки.

Розглянемо задачу побудови обмеженого на множині

$$D = \left\{ (r, \varphi, z) : r \in (0; R); R < +\infty; \varphi \in (0; \varphi_0), \varphi_0 < 2\pi; z \in I_n^+ \equiv \right. \\ \left. \equiv \bigcup_{j=1}^{n+1} I_j = \bigcup_{j=1}^{n+1} (l_{j-1}; l_j); l_0 \geq 0; l_k < l_{k+1}; l_{n+1} = +\infty \right\}$$

розв'язку сепаратної системи диференціальних рівнянь з частинними похідними еліптичного типу 2-го порядку [1]

$$\left[a_{rj}^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} \right) + a_{zj}^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right] u_j - \chi_j^2 u_j = -f_j(r, \varphi, z); \quad (1)$$

$$z \in I_j; \quad j = \overline{1, n+1}$$

з крайовими умовами

$$u_j \Big|_{r=0} = 0; \quad \left(\frac{\partial}{\partial r} + h \right) u_j \Big|_{r=R} = \theta_j(\varphi, z); \quad j = \overline{1, n+1}, \quad (2)$$

$$\left(\alpha_{11}^0 \frac{\partial}{\partial z} + \beta_{11}^0 \right) u_1 \Big|_{z=l_0} = g_0(r, \varphi); \quad \frac{\partial^k u_{n+1}}{\partial z^k} \Big|_{z=+\infty} = 0; \quad k = \overline{0, 1}, \quad (3)$$

умовами спряження [2]

$$\left[\left(\alpha_{j1}^k \frac{\partial}{\partial z} + \beta_{j1}^k \right) u_k - \left(\alpha_{j2}^k \frac{\partial}{\partial z} + \beta_{j2}^k \right) u_{k+1} \right] \Big|_{z=l_k} = 0; \quad j = \overline{1, 2}; \quad k = \overline{1, n} \quad (4)$$

та одними з крайових умов на гранях клина

$$u_j \Big|_{\varphi=0} = g_{1j}(r, z); \quad u_j \Big|_{\varphi=\varphi_0} = \omega_{1j}(r, z); \quad j = \overline{1, n+1} \quad (5)$$

$$u_j \Big|_{\varphi=0} = g_{2j}(r, z); \quad \frac{\partial u_j}{\partial \varphi} \Big|_{\varphi=\varphi_0} = -\omega_{2j}(r, z); \quad j = \overline{1, n+1} \quad (6)$$

$$\frac{\partial u_j}{\partial \varphi} \Big|_{\varphi=0} = g_{3j}(r, z); \quad u_j \Big|_{\varphi=\varphi_0} = \omega_{3j}(r, z); \quad j = \overline{1, n+1} \quad (7)$$

$$\frac{\partial u_j}{\partial \varphi} \Big|_{\varphi=0} = g_{4j}(r, z); \quad \frac{\partial u_j}{\partial \varphi} \Big|_{\varphi=\varphi_0} = -\omega_{4j}(r, z); \quad j = \overline{1, n+1} \quad (8)$$

де a_{rj} , a_{zj} , χ_j , α_{js}^k , β_{js}^k , h – деякі невід’ємні сталі;

$$C_{jk} = \alpha_{2j}^k \beta_{1j}^k - \alpha_{1j}^k \beta_{2j}^k \neq 0; \quad C_{1k} \cdot C_{2k} > 0; \quad \left| \alpha_{11}^0 \right| + \left| \beta_{11}^0 \right| \neq 0;$$

$$f(r, \varphi, z) = \{f_1(r, \varphi, z), f_2(r, \varphi, z), \dots, f_{n+1}(r, \varphi, z)\};$$

$$\theta(\varphi, z) = \{\theta_1(\varphi, z), \theta_2(\varphi, z), \dots, \theta_{n+1}(\varphi, z)\};$$

$g_0(r, \varphi)$, $g_{sj}(r, z)$, $\omega_{sj}(r, z)$; $s = \overline{1, 4}$; $j = \overline{1, n+1}$ – задані обмежені неперервні функції;

$u(r, \varphi, z) = \{u_1(r, \varphi, z), u_2(r, \varphi, z), \dots, u_{n+1}(r, \varphi, z)\}$ – шукана функція.

Припустимо, що розв’язки задач (1)-(4), (5); (1)-(4), (6); (1)-(4), (7); (1)-(4), (8) існують і задані й шукані функції задовольняють умови застосовності залучених нижче інтегральних перетворень [4-6].

Побудовані за відомою логічною схемою [3] методом скінченного інтегрального перетворення Фур’є щодо кутової змінної φ [4], скінченно-го інтегрального перетворення Ганкеля 1-го роду щодо радіальної змінної r [5] та гібридного інтегрального перетворення Фур’є на декартовій півосі $[l_0; +\infty)$ з n точками спряження щодо змінної z [6], єдині розв’язки розглянутих еліптичних крайових задач визначають функції

$$u_{j,ik}(r, \varphi, z) = \sum_{p=1}^{n+1} R \int_0^{\varphi_0} \int_{l_{p-1}}^{l_p} \int E_{jp,ik}(r, \rho, \varphi, \alpha, z, \xi) f_p(\rho, \alpha, \xi) \sigma_p \rho d\xi d\alpha d\rho + \\ + a_{rj}^2 \sum_{p=1}^{n+1} R \int_{l_{p-1}}^{l_p} \int Q_{jp,ik}(r, \rho, \varphi, z, \xi) \sigma_p \rho^{-1} d\xi d\rho +$$

$$\begin{aligned}
& + \int_0^R \int_0^{\varphi_0} W_{j,ik}(r, \rho, \varphi, \alpha, z) g_0(\rho, \alpha) \rho d\alpha d\rho + \\
& + a_{rj}^2 \sum_{p=1}^{n+1} \int_0^{\varphi_0} \int_{l_{p-1}}^{l_p} W_{jp,ik}(r, \varphi, \alpha, z, \xi) \theta_p(\alpha, \xi) \sigma_p d\xi d\alpha; \quad j = \overline{1, n+1}, \quad (9)
\end{aligned}$$

У формулах (9) беруть участь головні розв'язки:

компоненти

$$E_{jp,ik}(r, \rho, \varphi, \alpha, z, \xi) = \sum_{m=0}^{\infty} \varepsilon_m^{ik} E_{jp,m,ik}(r, \rho, z, \xi) U_{m,ik}(\varphi) U_{m,ik}(\alpha)$$

матриці впливу (функції впливу), компоненти

$$Q_{jp,ik}(r, \rho, \varphi, z, \xi) = \sum_{m=0}^{\infty} \varepsilon_m^{ik} E_{jp,m,ik}(r, \rho, z, \xi) \Phi_{m,ik}(u_j) U_{m,ik}(\varphi)$$

тангенціальної матриці Гріна (тангенціальні функції), компоненти

$$W_{j,ik}(r, \rho, \varphi, \alpha, z) = -\sigma_1 a_{z1}^2 (\alpha_{11}^0)^{-1} E_{j1,ik}(r, \rho, \varphi, \alpha, z, l_0)$$

аплікатої матриці Гріна (функції Гріна), компоненти

$$W_{jp,ik}(r, \varphi, \alpha, z, \xi) = R E_{jp,ik}(r, R, \varphi, \alpha, z, \xi)$$

радіальної матриці Гріна відповідних крайових задач, де

$$\begin{aligned}
E_{jp,m,ik}(r, \rho, z, \xi) &= \frac{4}{\pi \rho_0} \sum_{s=1}^{\infty} \int_0^{+\infty} \frac{V_j(z, \beta) V_p(\xi, \beta) \Omega_n(\beta) d\beta}{\beta^2 + a_{rj}^2 \lambda^2 + \chi_j^2} \times \\
&\times \frac{J_{\beta m, ik}(\beta_s r) J_{\beta m, ik}(\beta_s \rho)}{U J_{\beta m, ik}(\beta_s r) n^2}; \quad j, p = \overline{1, n+1}.
\end{aligned}$$

З використанням властивостей функцій впливу $E_{jp,ik}(r, \rho, \varphi, \alpha, z, \xi)$, тангенціальних функцій $Q_{jp,ik}(r, \rho, \varphi, z, \xi)$ і функцій Гріна $W_{j,ik}(r, \rho, \varphi, \alpha, z)$, $W_{jp,ik}(r, \varphi, \alpha, z, \xi)$ безпосередньо перевіряється, що функції $u_{j,ik}(r, \varphi, z)$, визначені формулами (9), задовольняють рівняння (1), крайові умови (2), (3), умови спряження (4) та одну з крайових умов (5)-(8) при відповідних значеннях ik (11, 12, 21, 22) в сенсі теорії узгальнених функцій [7].

Єдиність розв'язків (9) впливає із їх структури (інтегрального зображення) та єдиності головних розв'язків задач (функцій впливу, тангенціальних функцій і функцій Гріна).

Методами з [8, 9] можна довести, що при відповідних обмеженнях на вихідні дані розглянутих еліптичних крайових задач, розв'язки (9) будуть також їх класичними розв'язками.

Зауваження 1. У випадку $a_{rj} = a_{zj} \equiv a_j > 0$ формули (9) визначають структури розв'язків розглянутих еліптичних крайових задач в ізотропному напівобмеженому кусково-однорідному клиновидному суцільному циліндрі.

Зауваження 2. Параметри α_{11}^0 , β_{11}^0 дають можливість виділяти із формул (9) розв'язки крайових задач у випадках задання на поверхні $z = l_0$ крайової умови 1-го роду ($\alpha_{11}^0 = 0$, $\beta_{11}^0 = 1$), 2-го роду $\alpha_{11}^0 = -1$, $\beta_{11}^0 = 0$ та 3-го роду ($\alpha_{11}^0 = -1$, $\beta_{11}^0 \equiv H > 0$).

Зауваження 3. Параметр h дозволяє виділяти із формул (9) розв'язки крайових задач у випадках задання на поверхні $r = R$ крайової умови 1-го ($h \rightarrow \infty$) та 2-го роду ($h \rightarrow 0$).

Зауваження 4. Аналіз розв'язків (9) в залежності від аналітичного виразу функцій $f_j(r, \varphi, z)$, $\theta_j(\varphi, z)$, $g_0(r, \varphi)$, $g_{sj}(r, z)$, $w_{sj}(r, z)$ проводиться безпосередньо.

Висновки. Методом інтегральних перетворень у поєднанні з методом головних розв'язків вперше одержано точні аналітичні розв'язки еліптичних крайових задач в напівобмеженому кусково-однорідному клиновидному суцільному циліндрі. Побудовані розв'язки носять алгоритмічний характер, неперервно залежать від параметрів і даних задач й можуть бути використані як в подальших теоретичних дослідженнях, так і в практиці інженерних розрахунків реальних процесів, які моделюються еліптичними крайовими задачами математичної фізики неоднорідних середовищ.

Список використаних джерел:

1. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М.: Наука, 1972. – 735 с.
2. Боли Б. Теория температурных напряжений / Б. Боли, Дж. Уэйнер. – М.: Мир, 1964. – 517 с.
3. Конет І.М. Температурні поля в кусково-однорідних циліндричних областях / І.М. Конет, М.П. Ленюк. – Чернівці: Прут, 2004. – 276 с.

4. Грантер К. Дж. Интегральные преобразования в математической физике / К. Дж. Грантер. – М.: Гостехтеориздат, 1956. – 204 с.

5. Ленюк М. П. Интегральные преобразования с разделенными переменными (Фурье, Ханкеля) / М. П. Ленюк. – К., 1983. – 60 с. (Препр. Ан УССР. Ин-т математики; 83.4).

6. Ленюк М. П. Температурні поля в плоских кусково-однорідних ортотропних областях / М. П. Ленюк. – К.: Ін-т математики НАН України, 1997. – 188 с.

7. Шилов Г. Е. Математический анализ. Второй специальный курс / Г. Е. Шилов. – М.: Наука, 1965. – 328 с.

8. Гельфанд И. М. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений / И. М. Гельфанд, Г. Е. Шилов. – М.: Физматгиз, 1958. – 274 с.

9. Конет І. М. Інтегральні зображення розв'язків крайових і мішаних задач для диференціальних рівнянь з частинними похідними в кусково-однорідних середовищах: автореф. дис. ... докт. фіз.-мат. наук: 01.01.02. – диференціальні рівняння / І. М. Конет. – К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2008. – 36 с.

By the method of integral transforms the exact analytical solutions of elliptic boundary value problems in a semibounded piecewise homogeneous wedge-shaped solid cylinder were constructed.

Key words: *elliptic equation, boundary conditions, conjugate conditions, integral transforms, the main solutions.*

УДК 378.14:53

Коновал С. М., студент 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Семерня О. М.**, кандидат педагогічних наук, доцент

МЕТОДИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ "ВПШКФ".

У статті розглянуто найбільш успішне засвоєння змісту курсу з використанням матеріально-технічної бази.

Ключові слова: *Практичні заняття, матеріально-технічне оснащення.*

Практичні заняття є найважливішим структурним елементом предметної підготовки у ВУЗі. Одна з переваг практичних занять у порівнянні з іншими видами аудиторної роботи студентів полягає в тому, що вони об'єднують теоретико-методологічні знання і практичні вміння студентів в єдиній навчально-дослідницькій діяльності. Ефективність навчально-пізнавальної діяльності студентів значною мірою залежить від уміння викладачів вдало обирати і застосовувати методи і прийоми навчання.

Практичні методи навчання передбачають різні види діяльності студентів і викладачів, а також самостійність студентів у навчанні. До них відносять вправи, лабораторні і практичні роботи. Практичні роботи спрямовані на формування навичок і вмінь, необхідних для життя і самоосвіти. Виконання таких робіт допомагає конкретизації знань, розвиває

вміння спостерігати і пояснювати сутність явищ. Основними функціями практичних занять є:

- поглиблення та уточнення знань, здобутих на лекціях і в процесі самостійної роботи;
- формування інтелектуальних навичок і умінь планування, аналізу і узагальнення;
- оволодіння науковим апаратом роботи з навчальною літературою.

Практичне заняття спрямоване передусім на поглиблення і розширення знань, здобутих на лекціях, або з першоджерел чи різних видів посібників. Методика практичних занять може бути різною, залежно від наукового досвіду викладача. Важливо, щоб вона активізувала навчально-пізнавальну діяльність студентів, сприяла формуванню навичок і умінь, поглибленню знань з курсу.

Для проведення практичного заняття з фізики на високому рівні необхідна відповідна аудиторія. Якщо аудиторія оснащена технічними засобами навчання в повному обсязі (інтерактивна дошка, сучасне програмне супровід і т.д.), діяльність викладача з організації віртуального фізичного практикуму буде достатньо ефективною і забезпечить очікуваний результат. На жаль, частіше зустрічається зворотна ситуація - часткова або повна відсутність технічних засобів навчання в навчальній аудиторії.

У цьому випадку пропоную поступати таким чином. Перше: стимулюємо студентів до активного використання під час практичних занять власної комп'ютерної техніки. Оскільки така є не у всіх, і матеріальні можливості студентів різні, пропонуємо їм добровільно зробити вибір - працювати індивідуально, в парі чи групі, щоб надалі не виникало непорозумінь, сварок або образ. Студент також може відмовитися від такого способу виконання завдання, це його право, не потрібно тут створювати проблему, нехай студент виконує своє індивідуальне завдання. Викладач, зі свого боку, розробляє систему таких спеціальних завдань, з урахуванням індивідуальних особливостей, інтересів і можливостей студентів. Завдання слід видати студентам (групі студентів) на початку семестру, призначивши термін здачі і час для консультацій. Чим цікавіше і корисніше завдання, чим більше джерел вивчить і проаналізує студент під час його виконання, тим буде вище і якість фізичної освіти в цілому.

Другий шлях вирішення проблеми незадовільного матеріально-технічного оснащення навчальної аудиторії на практичному занятті більш активне, оригінальне застосування традиційних засобів навчан-

ня. Викладачеві слід пам'ятати, що традиційні засоби навчання – плакати, книги, таблиці, довідники, роздатковий дидактичний матеріал. Не дарма використовувалися багато років у навчальному процесі, і будуть використовуватися ще не одне десятиліття, оскільки самі по собі є джерелами творчих ідей. А якщо плакати, опорні конспекти, картки, дидактичний матеріал розробити самому, і при цьому застосувати сучасні технології та інноваційні підходи, то такі засоби навчання неодмінно підвищать ефективність засвоєння та застосування нових знань. Так, з метою вирішити проблему незадовільного матеріально-технічного оснащення навчальної аудиторії на практичному занятті, з урахуванням запитів конкретної спеціальності та особливостей студентської групи.

Таким чином, вирішувати проблему незадовільного матеріально-технічного оснащення навчальної аудиторії я пропоную так: по-перше, стимулювати студентів використовувати на практичних заняттях для вирішення розроблених викладачем систем спеціальних завдань власної комп'ютерної техніки; по-друге, впровадити спосіб нового, оригінального застосування традиційних засобів навчання. Ці заходи також вимагають від викладача фізики системності та творчого підходу.

Необхідність удосконалення фізичної освіти в вузах обумовлюється розвитком фізики як науки. Взагалі-то, фізика є не тільки теоретико–експериментальною наукою, але й основою техніки і технології. І ця обставина має враховуватися при побудові змісту і методики вивчення курсу фізики у вищому навчальному закладі.

Список використаних джерел:

1. Банна В. Ф. Основні принципи побудови модульної програми / В.Ф. Банна, Н.Г. Білих // Школа майбутнього. – 2008. – № 4. – С.7-18.
2. Бордонская Л.А. Відображення взаємозв'язку науки і культури в шкільному фізичному освіті та підготовці вчителя: Монографія. / Л.А. Бордонская – Чита: Вид-во ЗабГПУ, – 2002.
3. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: Навч. посіб / М.М. Фіцула – К.: “Академвидав”, 2006. – 252с.
4. Фіцула М. М. Педагогіка: Навчальний посібник. Видання 2-ге, виправлене, доповнене / М.М.Фіцула. – К.: “Академвидав”, 2006. – 560с.

We consider the most successful assimilation of course content using the material and technical base.

Key words: *Practical exercises, physical technical equipment.*

Косюк І.М., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету Науковий керівник: **Сморжевський Ю.Л.**, кандидат педагогічних наук, доцент

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ПОХІДНОЇ ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В КУРСІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ 11 КЛАСУ НА АКАДЕМІЧНОМУ РІВНІ

У статті розкрито деякі питання методики вивчення теми «Похідна та її застосування» в курсі алгебри і початків аналізу 11 класу на академічному рівні.

Ключові слова: похідна, застосування похідної, академічний рівень.

Актуальність теми. Математика є універсальною мовою, яка широко застосовується в усіх сферах людської діяльності, тому вся сучасна наука: фізика, хімія, економіка тощо використовує саме її методи. На сучасному етапі різко зростає її значення у розвитку суспільства. Велике значення має математика і в розвитку особистості, у становленні її світогляду, розвитку мислення тощо. Ці дві обставини визначають роль математики в системі шкільної освіти, в підготовці кожного члена сучасного суспільства до повсякденного життя і трудової діяльності. Вагоме місце в математиці займає тема «Похідна та її застосування». Дана тема має широке застосування в практичній діяльності, а тому має важливе значення у загальному розвитку учнів.

Постановка проблеми. Тема статті: «Методика вивчення похідної та її застосування в курсі алгебри і початків аналізу 11 класу на академічному рівні» вибрана тому, що старша школа перейшла на рівневе навчання відповідно до змісту освіти, а діюча методика вивчення цього матеріалу не повністю відповідає діючим підручникам. Крім того, у 2011 році було видано нові підручники з математики для 11 класу, виклад теми «Похідна та її застосування» в яких відрізняється від викладу даної теми в раніше діючих підручниках, а більшість методичних посібників тривалий час не оновлювалися. Тому методика викладу даної теми в них не адаптована до матеріалу, поданого в нових підручниках. Отже виникає необхідність в розробці детальної методики вивчення теми «Похідна та її застосування».

Розробкою методики по вивченню теми «Похідна та її застосування» займалися такі відомі математики, як Мішин А.Я., Бевз Г.П., Слєпкань З.І. та інші.

У посібнику [2] темі «Похідна та її застосування» присвячено три параграфи. У §29 «Методика введення поняття похідної» розглядають різні підходи до введення поняття похідної. Розглядають пропедевтику вве-

дення похідної за трьома напрямками: 1) вивчення лінійної функції; 2) через поняття приросту функції та приросту аргументу; 3) через поняття дотичної до кривої. Далі автори розглядають задачі, що приводять до поняття похідної, зокрема ті, з розв'язання яких і зародилося поняття похідної, тобто «задача про миттєву швидкість» та «задача про дотичну до кривої».

У §30 «Про введення поняття похідної і диференціала», цього ж підручника, розглядають поняття середньої швидкості зміни функції. Розглядають введення поняття диференціала та використання його для наближених обчислень. Розглядається обчислення похідної складеної функції.

У §31 «Застосування похідної» розглядається поняття максимуму та мінімуму функції та наводяться приклади задач на його відшукування. Авторі наголошують, що питання про застосування похідної дається учням складніше, ніж попередні. Щодо застосування похідної, то тут автори подають поняття максимуму та мінімуму функції, решту питань, зокрема дослідження функції за допомогою похідної, автори у даному посібнику не розглянули.

Автор [1], який розкриває методику введення поняття похідної, наводить методичні рекомендації щодо вивчення правил диференціювання, поняття екстремуму функції та методику розв'язання задач на екстремуми.

Автор підручника [3] присвятив темі «Похідна та її застосування» 2 розділи. У першому розглядаються питання, що стосуються введення поняття похідної та способів її відшукування, наводить методичні рекомендації щодо даної теми. Після цього пропонується розглянути механічний та геометричний зміст похідної. У цьому ж параграфі розглядаються правила обчислення похідних, наводяться фрагменти пояснення їх доведення. А в другому параграфі автор розглядає питання, що стосуються застосування похідної.

Нажаль, в жодному з проаналізованих посібників немає детального викладу методики вивчення всього розділу «Похідна та її застосування», автори розглядають лише окремі питання розділу, а для інших наводить лише певні рекомендації для розробки уроку.

Мета полягає в розробці методики вивчення теми: «Методика вивчення похідної та її застосування в курсі алгебри 11 класу на академічному рівні», яка б відповідала матеріалу, викладеному у нових підручниках та вимогам навчальної програми, а також методики розв'язання задач з даної теми. Така методика, яка б ґрунтувалася на сучасній концепції навчання за 12-бальною шкалою, відповідадала одному з рівнів навчан-

ня (ми обрали академічний рівень), яка забезпечить якісний процес засвоєння учнями навчального матеріалу з теми.

Після вивчення кожної нової теми варто розв'язувати різнорівневі завдання (початкового, середнього, достатнього та високого рівнів), а також обов'язково задачі, які допоможуть закріпити новий і дадуть можливість повторити попередній матеріал. Щодо домашнього завдання, то перевірка його є завжди обов'язковою, особливо у різних формах: самостійна робота, усно, письмово біля дошки, математичний диктант тощо. Щоб спонукати до високої активності та кращого сприймання на уроці, потрібно приділяти багато уваги актуалізації опорних знань. Для прикладу розглянемо розроблені нами завдання щодо вивчення теми «Похідна та її застосування»:

Результати експерименту свідчать про існування тісного зв'язку між застосуванням розробленої методики і досягненням учнів відповідних рівнів знань. Тому можна говорити про доцільність впровадження такої методичної системи в навчальний процес, яка допоможе вчителям успішно здійснити пояснення, формувати вміння і здійснювати контроль по вивченому матеріалу.

Початковий рівень.

1. Похідною якої з функцій є функція $y=3x^2$?

а) $f(x)=x^3+2$; б) $f(x)=x^2+2x$; в) $f(x)=x^3+x$; г) $f(x)=3x+2$.

2. Похідна від якої функції дорівнює $-\sin x$?

а) $f(x)=-\cos x$; б) $f(x)=\cos x$; в) $f(x)=\operatorname{tg} x$; г) $f(x)=\sin x$.

3. Обчисліть значення похідної функції $f(x)=(3x-2)^2$ у точці $x_0=1$.

Середній рівень.

4. Користуючись означенням похідної, знайдіть похідну функції f якщо:

➤ $f(x)=5x+6$, $x_0=2$;

➤ $f(x)=x^2-3x$, $x_0=-1$;

5. Запишіть рівняння дотичної до кривої $f(x)=x^3$ в точці $M(-2;-8)$.

Достатній рівень.

6. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y=x^3-2x$ у точці з абсцисою $x_0=-1$?

7. Знайдіть похідну функції:

Високий рівень

8. Задайте за допомогою формул $y=f(x)$, складені функції та знайдіть їх похідні: $f(x)=\sin x$, $g(x)=x^2-1$.

9. Знайдіть абсцису точки графіка функції $f(x)=2x-1$, у якій проведена до нього дотична утворює з додатнім напрямком осі абсцис кут 45° .

Список використаних джерел:

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – 3-тє вид., перероб. і допов. /Г.П. Бевз. – К.: Вища шк., 1989. – 367 с.
2. Мишин В.И. Методика преподавания математики в средней школе. Част. Методика / В.И. Мишин, А.Я. Блох. – М.: Просвещение, 1987. – 416 с.
3. Слєпкань З.І. Методика викладання алгебри і початків аналізу / З.І. Слєпкань. – К.: Рад. школа, 1978. – 223 с.

The article deals with some questions of method of study topics " Derivative and its application " in the course of algebra in 11th form at academic level.

Key words: *derivative, the application of the derivative, academic level.*

УДК 004.651.3

Крижанівський О.В., студент 5 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Кух А.М.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри МВФ і ДТОГ

МОЖЛИВОСТІ ОБОЛОНКИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ EXSYS RULE BOOK

У статті розкрито особливості створення експертних систем за допомогою оболонки EXSYS RULE BOOK.

Ключові слова: *експертна система, оболонка, правила, атрибути.*

Створювати експертні системи (ЕС) можна двома способами: застосовуючи алгоритмічні мови програмування (C, LISP, Pascal, PROLOG та ін.) або оболонки ЕС. Оболонка експертної системи є готовим програмним середовищем, яке може бути застосоване до розв'язання певної проблеми шляхом створення відповідної бази знань. Експертна оболонка - це готова експертна система без бази знань. Переваги оболонок в тому, що вони взагалі не вимагають роботи програмістів для створення готової експертної системи. Необхідним є тільки спеціаліст в даній предметній галузі для заповнення бази знань. Застосування оболонок дозволяє створювати ЕС значно швидше і простіше в порівнянні з програмуванням.

Мета роботи. Ознайомитися з теоретичними відомостями про експертні системи продукційного типу. Вивчити можливості створення експертних систем з допомогою оболонки «RuleBook». Набути навичок побудови експертних систем на основі наповнення бази знань фактами і правилами. Освоїти принципи роботи з експертною системою.

Експертні системи, створювані за допомогою оболонки «RuleBook», відносяться до систем продукційного типу. Їх база знань складається із продукцій. Продукцією прийнято називати логічний оператор «ЯКЩО ... ТО ...».

Складова частина оператора ЯКЩО називається антецедентою, складова частина оператора ТО – консеквентою. База знань продукційної системи складається із статичної і динамічної частини. База правил містить правила, кожному із яких належить декілька пар атрибутів-значень і одна пара частино ТО. Розрізняють продукційні системи з прямою і оберненою послідовністю міркувань.

Пряма послідовність міркувань — це послідовність суджень, при якій відправною точкою служить ситуація, що виникла, і необхідно визначити її можливі наслідки. Частина ТО виконується тільки при задоволенні частини ЯКЩО. Зв'язка «атрибут-значення», що описує ситуацію, відшуковує в частині ЯКЩО всі наявні правила. Якщо правило, що містить дану зв'язку «атрибут-значення» віднайдено, виконується частина ТО. В протилежному випадку система видасть повідомлення про неможливість розв'язку задачі. Одержані нові атрибут і значення відшукуються в частині ЯКЩО інших правил і т.д.

Узагальнений алгоритм прямої послідовності міркувань наступний:

1. визначається атрибут (змінна) і його значення, що описує вихідний стан ситуації;
2. змінна заноситься в чергу змінних для обробки;
3. в масиві правил здійснюється пошук правила, що містить першу в черзі змінну; якщо таке правило не знайдено, задача розв'язаною бути не може; якщо правило знайдено, в стек записується номер правила і число 1;
4. не проініціалізованим змінним умов частини знайденого правила присвоюється значення шляхом запитів до користувача;
5. перевіряється на істинність всі умови правила, у випадку істинності виконується частина ТО;
6. змінна частино ТО одержує деяке значення і поміщається в кінець черги;
7. змінна, що розміщена на початку черги, вилучається, якщо вона більше не зустрічається в умовній частині інших правил;
8. міркування завершуються, при досягненні кінця черги змінних.

Зворотна послідовність міркувань дозволяє за відомим результатом знайти причини, що його викликали. Пошук зв'язки «атрибут-значення», ситуації що описана, здійснюється в частині ТО масиву правил. Узагальнений алгоритм зворотної послідовності міркувань наступний:

1. визначається атрибут (змінна) і його значення, що описує стан ситуації, причину якого протрібно виявити;
2. в системі логічного виводу шукається перше входження цієї

змінної; у випадку позитивного результату пошуку в стек заноситься номер правила і його першу умову; в протилежному випадку видається повідомлення, що задача розв'язаною бути не може;

3. всі змінні знайденого правила ініціалізуються (за допомогою запитів системи до користувача або пошуку значень змінних в частині ТО масиву правил);

4. якщо проініціалізувати всі змінні правила не вдається, дане правило вилучається із стеку і шукається інше входження змінної логічного виводу за допомогою системи логічного виведення і т.д.

5. проініціалізувавши всі змінні, пов'язані із змінними логічного виводу, можна встановити причини ситуації, що виникла.

Продукції використовуються в оболонці RuleBook при створенні дерев розв'язків, формуванні бази правил. Питання експертних систем, створених в даній оболонці, використовуються для ініціалізації змінних-атрибутів. Для створення ЕС потрібно підготувати питання, які система буде задавати користувачу, і варіанти відповідей. Крім того, потрібно встановити порядок запитань (залежний, звичайно, від одержаних відповідей), тобто визначити хід міркувань експерта.

Для створення експертної системи необхідно виконати такі дії.

1. Відкрити програму-оболонку «Rulebook». Для запуску оболонки необхідно зайти в директорію RB/exsys16 і запустити на виконання програму RB_DEMO.EXE.

2. В меню «File» вибрати пункт «New».

3. У вікні «Expert System Name» в полі «File Name» вказати назву нової експертної системи (без розширення), в полі «Drives» вибрати, на якому диску вона буде зберігатися, а в полі «Folders» — в якій теці (систему необхідно записати в запропонований каталог). Після цього необхідно натиснути кнопку «OK».

4. Відкриється вікно «Parameters», в якому необхідно заповнити поля «Subject» (назва експертної системи) в «Author» (автор). Інші установки залишити по замовчуванню, натиснути кнопку «OK».

5. На екрані з'явиться вікно допомоги експертної системи (при бажанні і володінні англійською мовою можна с ним ознайомити), для продовження роботи з програмою необхідно натиснути кнопку «OK».

6. Після цього програма переходить на сторінку «CHOICE», де потрібно записати всі можливі варіанти розв'язків. Варіанти розв'язків додаються через натиснення кнопки «New», для редагування вже введених варіантів використовується кнопка «Edit», для видалення – «Delete».

7. Натискуючи кнопку «Done», можна перейти до наступної

сторінки.

8. На сторінці «FACTORS» в полі «Qualifier» вводяться запитання, які повина задавати система людині, разом з можливими варіантами в полі «Value». Набір варіантів відповіді завершується натисненням на клавішу «Enter». Кнопка «Edit» дозволяє редагувати раніше введені варіанти відповідей, кнопка «Delete» – видаляє їх. Якщо експертна система містить кілька дерев, то повинні міститися запитання, що пов'язують ці дерева між собою.

9. На сторінці «TREES» необхідно створити дерево, що пов'язує всі елементи системи разом. Спочатку необхідно надати ім'я кожному дереву, які будуть міститися в експертній системі. Для цього натиснути кнопку «New» і в поле введення ввести ім'я дерева. Система сама переходить у вікно, що демонструє дане дерево. На початку у вікні присутній тільки чевоний прямокутник з написом «Double Click to Add Factor». Вставити потрібні конструкції можна подвійним натисненням лівої клавіші миші на цьому прямокутнику.

10. З'явиться діалогове вікно «Add Factor», в якому:

для постановки запитання (одного із вказаних на сторінці «FACTORS») потрібно вибрати кнопку «Text» із блоку «Add IF Factor»;

для виведення відповіді, вказаного на сторінці «CHOICE» — «Choice», тут же вибирається і коефіцієнт достовірності;

для виведення відповіді, необхідної для переходу на наступне дерево – або «Text» із блоку «Add THEN».

При виборі запитання необхідно виділити запитання і потрібну відповідь. Перед закінченням роботи програми, якщо були здійснені які-небудь зміни в ній, її необхідно зберегти командою «File / Save».

Таким чином, оболонка експертних систем EXSYS RULE BOOK дозволяє створювати продукційні експертні системи певної предметної галузі.

Список використаних джерел:

1. EXSYS RuleBook – <http://EXSYS%20RuleBook%20—%20allRefs.net.html>

2. Черняховская Л.П. Исследование методики разработки баз знаний на основе экспертной системы EXSYS и книги правил RULEBOOK / К.П.Черняховская, Е.Б.Старцева, Н.О.Никулина – Уфа, 1997 – С. 24

In the article the features of building expert systems using membrane EXSYS RULE BOOK.

Key words: *expert system shell, rules, attributes.*

Кушнір Г.В., студентка 3-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Білик Р.М.**, кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри МВФ і ДТОГ

ПСИХОЛОГО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЗАСВОЄННЯ УЧНЯМИ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ФІЗИКИ

У статті вказується на важливість досліджень вікових особливостей учнів та вплив даних особливостей на процеси розумового виховання. Висвітлено основні проблеми засвоєння навчального матеріалу в різні вікові періоди.

Ключові слова: засвоєння, навчально-пізнавальна діяльність, психолого-педагогічні характеристики.

Вивчення фізики є важливим засобом пізнання та всебічного розвитку. Фізика як навчальний предмет створює в учнів уяву про наукову картину світу, формує творчі здібності учнів, їх світогляд та переконання. Сформованість пізнавальних інтересів учнів сприяє підвищенню їх активності на уроках, розвитку позитивної мотивації навчання, активної життєвої позиції, що в сукупності забезпечує підвищення ефективності процесу навчання. Для формування зацікавленості та творчої активності учнів необхідна наявність мотивів, що йдуть від самого процесу діяльності і спонукають займатись нею. Якщо використовувати різні засоби підвищення інтересу до навчання фізики, то існує велика ймовірність збільшення ефективності засвоєння предметних знань.

У процесі навчання учні здійснюють специфічну діяльність – учіння, що охоплює систему пізнавальних дій, спрямованих на розв'язання навчальних завдань. Ефективність навчально-пізнавальної діяльності залежить від особистих якостей учня: його активності, самостійності, ініціативності, а також бажання вчитися (наявності стійкої мотивації). Передумовами навчальної діяльності учня є наявність мети, фізіологічна і психологічна готовність до навчання, бажання вчитися, зосередження уваги на навчальній діяльності та належний рівень розвитку.

Засвоєння - пізнавальна активність особистості, внаслідок якої формуються знання, уміння та навички. Засвоєння знань відбувається поетапно і передбачає кілька процесів: сприймання, осмислення і розуміння, узагальнення, закріплення, застосування [4].

Основним завданням є визначення психолого-педагогічних характеристик учнів 7-11-х класів (увага, пам'ять, уява, сприйняття, світогляд тощо), які є доміантними в процесі навчання фізики та формування культурно-наукового світогляду.

Фізику починають вивчати у 7 – 8-их класах, коли учням виповнюється 12-14 років, що відповідає молодшій підлітковій стадії. Т.В. Алей-

нікова у роботі "Вікова психофізіологія" визначає, що в підлітків (11-14 років) продовжується інтелектуалізація сприйняття. Це пов'язано з ускладненням навчального матеріалу. Увага учнів 7-8-х класів не постійна, мінлива, постійно переключається з одного об'єкту на інший. Саме для цього віку доречно використовувати оглядові фізичні екскурсії. Через мінливість уваги учні не можуть сприйняти глибину навчального матеріалу з фізики. Виникають значні труднощі в засвоєнні теоретичного змісту, сприйняття якого пов'язане з необхідністю його абстрагування. Суттєве уповільнення темпу засвоєння матеріалу по мірі підвищення теоретичного рівня його вивчення.

Тому важливо використовувати розвиваючу технологію, яка спрямована на розвиток основ теоретичного мислення у молодших учнів завдяки формуванню спеціально організованої навчальної діяльності, зорієнтованої на виявлення сутнісних характеристик предмета пізнання. В ході опанування повною психологічною структурою навчальної діяльності дитина навчається розумових операцій аналізу, планування й рефлексії. У неї формується пізнавальна мотивація й необхідні предметні знання, уміння і навички. Характер активності учнів стає дослідницьким, і діти з необхідністю переходять у режим діалогу. Дидактичний матеріал, який підлягає засвоєнню, потрібно поділяти на невеликі дози, які учні достатньо легко долають крок за кроком. З метою запобігання механічному запам'ятовуванню інформації одна й та сама думка повторюється в різних рамках у різних варіантах [3].

Також важливо унаочнювати матеріал. Для кращого засвоєння навчального матеріалу потрібно розвинути в учнів уміння вибирати знання з наочного матеріалу. Психологічна особливість сприйняття малюнків полягає в тому, що спочатку людина приковує свій погляд до зображення і інтенсивно вдивляється в нього, запам'ятовуючи. Наприклад, по малюнку двигуна внутрішнього згоряння розглянути окремі етапи процесу: впускання робочого тіла – такт стиснення – робочий хід випуск. Графіки дозволяють розкривати динаміку досліджуваних явищ процесів, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, встановлювати залежність функції і записувати її у вигляді формул [2].

В учнів 9-х класів (15-16 років) – вік ранньої юності – сприйняття реальності знаходить стабільні риси, які зберігаються і в майбутньому. Одне із основних джерел сприйняття – увага. Через нестабільність настрою, емоційної сфери, фізіологічного тону також стають нестабільними прояви пам'яті. У цьому віці продовжує розвиватися теоретичне рефлексивне мислення, що дозволяє підлітку аналізувати абстрактні ідеї і спри-

яє становленню основ його світогляду. На основі навчання, що ускладнюється, відбувається подальша інтелектуалізація таких практичних функцій, як сприйняття і пам'ять. Збільшується обсяг матеріалу, який може бути самостійно дослідженим. Водночас відбувається відмова від заучування матеріалу. Тому в цей період найкраще застосовувати технологію збагачення. В її основу закладено ідею важливості інтелектуального виховання учня через актуалізацію й ускладнення його власного ментального досвіду. Передбачається, що кожна дитина має певний діапазон нарощування своїх інтелектуальних сил, і основне завдання педагогів, батьків і старших товаришів учня полягає в тому, щоб спрямовувати й нарощувати його зусилля в цьому напрямі. Як дидактичні засоби тут використовуються спеціально сконструйовані навчальні тексти, друкована й електронна медіапродукція, проблемні ситуації, дискусії тощо. Ці засоби по суті виступають як самовчителі, оскільки організовані таким чином, що забезпечують формування основних інтелектуальних механізмів учнів. При цьому враховуються пізнавальні схильності дітей з різним складом розуму, що ініціюють емоційне залучення кожного в процес навчання, за рахунок використання сюжетно-діалогової конструкції текстового матеріалу, надавання можливості працювати як індивідуально, так і в групах, під керівництвом. Враховуючи особливості засвоєння навчального матеріалу в цей період, також важливо виявляти зв'язок фізики з іншими предметами, вирішувати проблемні завдання.

Учні 10-11-х класів, яким виконується 17 років, відповідають старшому шкільному віку (або ранній юності), що характеризується загальною стабілізацією особистості. У зв'язку з цим стабілізується пам'ять на фоні тривалого її розвитку. До норми приходять усі види пам'яті (образна, емоційна, умовно-рефлексивна, словесно-логічна). Продовжує розвиватися теоретичне рефлексивне мислення. Це дозволяє будувати і перевіряти гіпотези з загальних посилянь, тобто міркувати гіпотетико-дедуктивно. Цей вік характеризується не просто збільшенням обсягу власних знань, але і величезним розширенням розумового кругозору старшокласників, появою в них теоретичних інтересів і потреб звести розмаїття фактів до небагатьох принципів [1].

В цей період необхідно застосовувати методи активного навчання з використанням активних форм і методів (проблемних ситуацій, дискусій, ділових та імітаційних ігор). Також велике значення має для цього періоду контекстне, або знаково-контекстне навчання. Автор і пропагандист цього методу навчання А. А. Вербицький вважає, що цей напрям організації навчального процесу, який реалізує принципи активності й систем-

ності, виконує основне призначення професійної освіти: здійснювати глибинну професійно-предметну й соціальну підготовку майбутніх спеціалістів. Так, інформація подається у вигляді навчальних текстів (знаково), а сконструйовані на основі такої інформації задачі задають контекст майбутньої професійної діяльності (звідси у назві методу термін "контекстне").

Для кожного вікового періоду також велику роль грає практичне засвоєння матеріалу. До практичних методів належать лабораторні роботи, фізичні практикуми, позакласні дослідження і спостереження. У традиційній освітній системі лабораторні роботи потребують спеціального устаткування, макетів, імітаторів, тренажерів, хімічних реактивів. Можливості дистанційного навчання можуть істотно спростити проведення лабораторної роботи за рахунок використання мультимедіа-технологій, ПС-технологій, імітаційного моделювання тощо. Віртуальна реальність дасть змогу продемонструвати студентам явища, в звичайних умовах показати дуже складно чи й взагалі неможливо [3].

Отже, навчання, що вважає управління основним психолого-педагогічним механізмом, забезпечує засвоєння навчального матеріалу (теорія поетапного формування розумових дій, програмоване, алгоритмоване навчання). Для учнів 7-9 класів доцільніше навчатись за теорією програмованого й алгоритмованого навчання, якщо передбачається усвідомлення програми, цілісного алгоритму дій, а 10-11 класів – за теорією проблемного навчання, якщо це — усвідомлення проблеми або задачі, для розв'язання якої необхідне освоєння певних способів, прийомів і засобів активності.

Список використаних джерел:

1. Алейникова Т. В. Возрастная психофизиология : уч. пособие для студ. высших учеб. заведений / Т. В. Алейникова. – Ростов н/Д : Изд-во РГУ, 2002. – 146 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання): навчально-методичний посібник. – 2-е вид., випр. і доп. / П. С. Атаманчук, О.М. Семерня. Т.П. Поведа. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011.-392с.
3. Власова О.І. Педагогічна психологія / Власова О.І. - К.: Либідь, 2005. - 400 с.
4. Чайка В. М. Основи дидактики / Чайка В. М. — К. : Академвидав, 2011. — 240 с.

The article highlights the importance of studies of age-students and the impact of these features on the mental processes of education. The basic problem of learning in different age periods.

Key words: *learning, teaching and learning activities, psychological and pedagogical characteristics.*

Лемешев О.С., студент 4-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Слободянюк О.В.** кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики

РОЗРОБКА МОДУЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ ЗВІТІВ ДЛЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ «РОЗКЛАД ВНЗ»

У статті розглянуто, зібрано та систематизовано інформацію про основні характерні особливості технології ASP.NET, її роль у розробці швидких веб-застосунків та етапи створення таблиць розкладу з технологією обміну даними.

Ключові слова: ASP.NET, C#, JSON, SQL запит, база даних, веб-застосунок.

Для створення модуля, що відповідає за генерування звітів для програмного комплексу «Розклад ВНЗ» було обране середовище розробки Microsoft Visual Studio 2012. До складу цього середовища входить:

- Visual Basic .NET
- Visual C++
- Visual C#
- Visual J#
- Visual F# (входить до складу Visual Studio 2010);
- Visual Studio Debugger

Microsoft Visual Studio — серія продуктів фірми Майкрософт, які включають інтегроване середовище розробки програмного забезпечення та ряд інших інструментальних засобів. Ці продукти дозволяють розробляти як консольні програми, так і програми з графічним інтерфейсом, в тому числі з підтримкою технології Windows Forms, а також веб-сайти, веб-служби, веб-застосунки як в рідному, так і в керованому кодах для всіх платформ, що підтримуються Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, .NET Compact Framework та Microsoft Silverlight.

Для реалізації мети використано ASP.NET — технологія створення веб-застосунків і веб-сервісів від компанії Майкрософт. Вона є складовою частиною платформи Microsoft .NET і розвитком старішої технології Microsoft ASP. У цей час останньою версією цієї технології є ASP.NET 4.5.

Переваги ASP.NET:

- Компільований код виконується швидше, більшість помилок відловлюється ще на стадії розробки;
- Значно поліпшена обробка помилок часу виконання, з використанням блоків try .. catch;

- Користувальницькі елементи управління (controls) дозволяють виділяти часто використовувані шаблони, такі як меню сайту;
- Використання метафор, вже застосовуються в Windows-застосунках, наприклад, таких як елементи керування та події;
- Розширюваний набір елементів управління і бібліотек класів дозволяє швидше розробляти застосунки;
- ASP.NET спирається на багатомовні можливості .NET, що дозволяє писати код сторінок на VB.NET, Delphi.NET, Visual C/C++ тощо;
- Можливість кешування всієї сторінки або її частини для збільшення продуктивності;
- Можливість кешування даних, що використовуються на сторінці;
- Можливість поділу візуальної частини та бізнес-логіки з різних файлів («code behind»);
- Розширювана модель обробки запитів;
- Розширена подієва модель;
- Розширювана модель серверних елементів керування;
- Наявність master-сторінок для завдання шаблонів оформлення сторінок;
- Підтримка CRUD-операцій при роботі з таблицями через GridView;
- Вбудована підтримка AJAX
- ASP.NET має перевагу у швидкості в порівнянні з іншими технологіями, заснованими на скриптах.

Тут можна навести певні порівняння. Так, ASP — похідна від Win32, XML і HTML; PHP — від XML, HTML, Java і CDI, тоді ASP.NET — від HTML і .NET (XML і XAML відповідно). При цьому, якщо зазвичай Rich Media Application створюють за допомогою Flash, тепер це робиться за допомогою модуля Silverlight, так само через сам ASP.NET. ASP.NET — багатше середовище для розробки та розгортання веб-ресурсів. У ASP.NET можна працювати з будь-якою .NET мовою, аж до Managed C++ і Visual Basic, що дозволяє не замислюватися про перехід на C#.

Для створення таблиці за допомогою SQL запитів створюємо, на основі компонента SqlDataSource, наступний елемент GridView з допомогою якого можна формувати звіт.

Розглянемо частину коду для формування Excel документа на основі таблиці GridView. В лістингу наведено обробник події натиснення на кнопку для експорту даних в таблицю Excel:

```
protected void ScheduleBS0_Click(object sender, EventArgs e)
```

```

{
    Response.Clear(); \\Очищення буферу виведення
    Response.Buffer = true; \\Додання метаданих(кодування, назва файлу)
    Response.AddHeader("content-disposition",
"attachment;filename=GridViewExport.xls");
    Response.ContentType = "application/vnd.ms-excel";
    Response.ContentEncoding = System.Text.Encoding.UTF8;
    Response.Charset = "utf-8";
    using (StringWriter sw = new StringWriter())
    {
        HtmlTextWriter hw = new HtmlTextWriter(sw);
        GridView1.AllowPaging = false; \\Оформлення
        GridView1.HeaderRow.BackColor = System.Drawing.Color.White;
        foreach (TableCell cell in GridView1.HeaderRow.Cells){ cell.BackColor
= GridView1.HeaderStyle.BackColor; } \\ Цикл зчитування даних
        foreach (GridViewRow row in GridView1.Rows)
        {
            row.BackColor = System.Drawing.Color.White;
            foreach (TableCell cell in row.Cells)
            {
                if (row.RowIndex % 2 == 0){ cell.BackColor =
GridView1.AlternatingRowStyle.BackColor; }
                else { cell.BackColor = GridView1.RowStyle.BackColor; }
                cell.CssClass = "textmode";
            }
        }
        GridView1.RenderControl(hw); \\Виведення вмісту елементу
        string style = @"<style> .textmode { } </style>";
        Response.Write("<meta http-equiv=\"Content-Type\" content=\"text/html;
charset=utf-8\" />");
        Response.Write(style); \\ Додання метаданих
        Response.Output.Write(sw.ToString());
        Response.Flush(); \\Запис
        Response.End();
    }
}

```

Результат виконання даної події показаний на рисунку 1.

Онлайн розклад

Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Введіть для кого. Ви бажаєте переглянути розклад:

Загальний

Пошук по факультету:

Історичний факультет

Назва аудиторії	Кількість місць	Тип аудиторії
1	36	Практична
2	30	Практична
3	78	Лекційна
4	70	Лекційна
5	22	Практична
16	16	Лекційна
19	26	Лабораторія
20	26	Лабораторія
21	20	Лабораторія
22	10	Лабораторія
24	80	Лекційна
25	120	Лекційна
25a	30	Практична
26	40	Практична
27	36	Лекційна
28	40	Практична
29	30	Практична
30	30	Практична
32	78	Лекційна
33	32	Практична

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	
	Назва аудиторії	Кількість місць	Тип аудиторії	
1		36	Практична	
2		30	Практична	
3		78	Лекційна	
4		70	Лекційна	
5		22	Практична	
6		16	Лекційна	
7		16	Лекційна	
8		26	Лабораторія	
9		26	Лабораторія	
10		20	Лабораторія	
11		10	Лабораторія	
12		24	80	Лекційна
13		25	120	Лекційна
14		26a	30	Практична
15		26	40	Практична
16		27	36	Лекційна
17		28	40	Практична
18		29	30	Практична
19		30	30	Практична
20		32	78	Лекційна
21		33	32	Практична
22				

Рис. 1. Результат роботи події експорту в Excel.

Підводячи підсумок, можна сказати, що сучасні веб-додатки практично неможливо уявити без використання таких серверних мов і технологій, як ASP.NET. Це дозволяє використовувати величезну кількість готових класів, методів та подій при розробці ваших додатків. Одним словом сучасна технологія для рішення сучасних проблем.

Список використаних джерел:

1. Арсеновски Д. Рефакторинг в C# и ASP.NET для профессионалов Professional Refactoring in C# & ASP.NET.[Посібник] / Даниэль Арсеновски — М.: «Диалектика», 2009. — С. 528.
2. Документація по ASP.NET та C#. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/>, вільний. —Мова: рос.
3. Мак-Дональд М. Microsoft ASP.NET 4.0 с примерами на C# 2010 для профессионалов, 4-е издание Pro ASP.NET 4.0 in C# 2010, Fourth Edition. [Посібник] / Мэтью Мак-Дональд, Адам Фримен, Марио Шпушта — М.: «Вильямс», 2011. — С. 1424.

It is considered In the article, collectedly and information is systematized about the basic characteristic features of technology of ASP.NET, her role in development of fasts of web-applications and stages of creation of schadules tables with technology of data transfer.

Key words: JQuery, JQueryUI, JQGrid, AJAX, asynchronous data transfer, dynamic table.

Мазур І.С., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник : **Сорич Н.М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

СУМІСНЕ НАБЛИЖЕННЯ КЛАСІВ ВЕЙЛЯ-НАДЯ СУМАМИ ФЕЙЄРА В ІНТЕГРАЛЬНІЙ МЕТРИЦІ

Знайдено асимптотичну рівність величини сумісного наближення класів Вейля-Надя сумами Фейєра в інтегральній метриці.

Ключові слова: суми Фейєра, задача сумісного наближення, класи Вейля-Надя.

Нехай M – простір 2π -періодичних функцій, суттєво обмежених, із нормою

$$\|f(x)\|_M = \|f(x)\|_\infty = \text{ess sup}|f(x)|,$$

а $f(x)$ – сумовна 2π – періодична функція.

Через $W_{\beta,1}^r$ – позначають множину функцій, які допускають таке подання:

$$f(x) = \frac{a_0(f)}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\pi k^r} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(t+x) \cos\left(kt + \frac{\beta\pi}{2}\right) dt, \quad (1)$$

$$\text{де } \|\varphi(x)\|_M \leq 1, (\|\varphi\|_1 \leq 1) \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(t) dt = 0.$$

При цьому функцію $\varphi(x)$ називають (r, β) – похідною в сенсі Вейля-Надя функції $f(x)$ і позначають $\varphi(x) = f_{\beta}^{(r)}(x)$.

Через $\sigma_n(f; x)$ будемо позначати суми Фейєра функції $f(x)$ порядку n .

Мета даної роботи – розв’язати задачу сумісного наближення класів диференційовних в сенсі Вейля-Надя функцій сумами Фейєра в інтегральній метриці, тобто дослідити асимптотичну поведінку при $n \rightarrow \infty$ величини

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r, \sigma_n)_1 &= \sup_{f \in W_{\beta,1}^r} \max_{|\alpha_i|=1} \left\| \sum_{i=1}^m \alpha_i \left(f_{\beta_i}^{(r_i)}(x) - \sigma_n(f_{\beta_i}^{(r_i)}; x) \right) \right\|_1, \end{aligned} \quad (2)$$

при умові, що $r - r_i > 1, i = \overline{1, m}$.

Для величини (2) знайдено асимптотичну поведінку при $n \rightarrow \infty$.

Введемо позначення:

$$\sum_{n,m} (f; x; \bar{\alpha}) = \sum_{i=1}^m \alpha_i \left(f_{\beta_i}^{(r_i)}(x) - \sigma_n(f_{\beta_i}^{(r_i)}; x) \right), \quad (3)$$

де $\alpha_i, \beta_i \in R$.

Тоді згідно (1) та (2) будемо мати:

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_L = \sup_{f \in W_{\beta,1}^r} \max_{|\alpha_i|=1} \left\| \sum_{n,m} (f; \bar{\alpha}; x) \right\|_L. \quad (4)$$

Величину (2) можна зверху обмежити наступним виразом:

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,\infty}^r; \sigma_n)_C = \sup_{f \in W_{\beta,\infty}^r} \max_{|\alpha_i|=1} \left\| \sum_{n,m} (f; x; \bar{\alpha}) \right\|_C. \quad (5)$$

Для будь-якої функції $f(x) \in W_{\beta,1}^r$ існує функція $g(x)$ в класі $W_{\beta,\infty}^r$ така, що:

$$\left\| \sum_{n,m} (f; x; \bar{\alpha}) \right\|_L = \sum_{n,m} (g; 0; \bar{\alpha}). \quad (6)$$

Тобто при $\forall n \in N$

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1 = \sup_{f \in W_{\beta,1}^r} \max_{|\alpha_i|=1} \left\| \sum_{n,m} (f; x; \bar{\alpha}) \right\|_1 \leq \sup_{f \in W_{\beta,\infty}^r} \max_{|\alpha_i|=1} \sum_{n,m} (f; 0; \bar{\alpha}). \quad (7)$$

Об'єднаємо рівності (6), нерівність (7) та те, що

$$\sup_{f \in W_{\beta,\infty}^r} \left\| \sum_{n,m} (f; x; \bar{\alpha}) \right\|_C = \sup_{f \in W_{\beta,\infty}^r} \sum_{n,m} (f; 0; \bar{\alpha}),$$

одержимо, що має місце така нерівність

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1 \leq \mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,\infty}^r; \sigma_n)_C.$$

Розглянемо величину

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,\infty}^r; \sigma_n)_C &= \sup_{f \in W_{\beta,\infty}^r} \left\| \sum_{i=1}^m |f_{\beta_i}^{(r_i)}(x) - \sigma_n(f_{\beta_i}^{(r_i)}; x)| \right\|_C = \\ &= \sup_{f \in W_{\beta,\infty}^r} \max_{|\alpha_i|=1} \left\| \sum_{i=1}^m \alpha_i (f_{\beta_i}^{(r_i)}(x) - \sigma_n(f_{\beta_i}^{(r_i)}; x)) \right\|_C. \end{aligned}$$

Нехай $r - r_i > 1$, $v_i = \left\{ \frac{\beta - \beta_i}{2} \right\}$ (дробова частина), $i = \overline{1, m}$. Тоді, згідно [4], при $v_i \in \left[0; \frac{1}{2} \right]$, $i = \overline{1, m}$, або при $v_i \in \left[\frac{1}{2}; 1 \right)$, $i = \overline{1, m}$, при $n \rightarrow \infty$ справедлива асимптотична рівність

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,\infty}^r; \sigma_n)_C = \frac{1}{\pi n} \int_{-\pi}^{\pi} \left| \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos(kt + v_i \pi)}{k^{r-r_i-1}} - C^* \right| dt + \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}},$$

де C^* - стала найкращого наближення в метриці L підінтегральної функції, $\mathcal{O}(1)$ - величина, рівномірно обмежена по n , β , β_i .

Одержали асимптотичну оцінку зверху для величини $\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1$.

Теорема 1. Нехай $r - r_i > 1$, $v_i = \left\{ \frac{\beta - \beta_i}{2} \right\}$, $i = \overline{1, m}$. Тоді при $v_i \in \left[0; \frac{1}{2} \right]$, $i = \overline{1, m}$, або $v_i \in \left[\frac{1}{2}; 1 \right)$, має місце асимптотична нерівність

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1 &\leq \frac{1}{\pi n} \int_{-\pi}^{\pi} \left| \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos(kt + v_i \pi)}{k^{r-r_i-1}} - C^* \right| dt + \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}}, \quad (8) \end{aligned}$$

$n \rightarrow \infty$, де C^* - стала найкращого наближення в метриці L підінтегральної функції, $\mathcal{O}(1)$ - величина, рівномірно обмежена по n , β , β_i .

Покажемо, що для величини $\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1$ має місце нерівність протилежна до асимптотичної нерівності в теоремі 1.

Справедливе твердження. Якщо $r - r_i > 1$, то $\forall \beta, \beta_i \in R$ для $\forall f(x) \in W_{\beta,\infty}^r, \forall \bar{\alpha} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m), \alpha_i \in R, i = \overline{1, m}$, при $n \rightarrow \infty$

$$\sum_{n,m} (f; x; \bar{\alpha}) = \frac{1}{\pi n} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x+t) \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} dt + \\ + \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}}, \quad \text{де } \|\varphi\|_M \leq 1, \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x) dx = 0; \quad (9)$$

а для $\forall f(x) \in W_{\beta,1}^r$

$$\sum_{n,m} (f; x; \bar{\alpha}) = \frac{1}{\pi n} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x+t) \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} dt + \\ + \sum_{i=1}^m r_i(f; x), \quad (10)$$

$$\text{де } \|r_i(f; x)\|_1 = \mathcal{O}(1) \frac{1}{n^{r-r_i}}, \quad \|\varphi\|_1 \leq 1, \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x) dx = 0.$$

Згідно даного твердження для величини $\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,\infty}^r; \sigma_n)_C$ та $\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1$, справедливі представлення:

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,\infty}^r; \sigma_n)_C = \sup_{\varphi \in S_M^0} \max_{|\alpha_i|=1} \frac{1}{\pi n} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(t) \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} dt + \\ + \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}}, \quad n \rightarrow \infty; \quad (11)$$

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1$$

$$= \sup_{\varphi \in S_1^0} \max_{|\alpha_i|=1} \frac{1}{\pi n} \left\| \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x+t) \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} dt \right\|_1 + \\ + \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}}, \quad n \rightarrow \infty. \quad (12)$$

Для довільного вектора $\bar{\alpha} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m)$ розглянемо вираз

$$\sup_{\varphi \in S_M^0} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(t) \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} dt. \quad (13)$$

Застосувавши співвідношення двоїстості у випадку скінченновимірного підпростору до величини (13) одержимо, що

$$\begin{aligned} & \sup_{\varphi \in S_M^0} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(t) \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} dt = \\ & = \inf_C \int_{-\pi}^{\pi} \left| \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} - C(\alpha) \right| dt, \end{aligned} \quad (14)$$

де $C(\alpha)$ – стала найкращого наближення в метриці L підінтегральної функції.

Об'єднаємо рівності (11) та (14) і для виразу $\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,\infty}^r; \sigma_n)_C$ будемо мати таке представлення:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,\infty}^r; \sigma_n)_C &= \frac{1}{\pi n} \max_{|\alpha_i|=1} \int_{-\pi}^{\pi} \left| \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} - C(\alpha) \right| dt + \\ &+ \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}}. \end{aligned} \quad (15)$$

Позначимо через ν_i – дробову частину числа $\frac{\beta - \beta_i}{2}$, тоді:

$$\begin{aligned} \cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right) &= \pm \cos(kt + \nu_i \pi) \quad \text{при } \forall k \in \mathbb{N}, \quad \text{а} \\ \max_{|\alpha_i|=1} \int_{-\pi}^{\pi} \left| \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos\left(kt + \frac{\beta - \beta_i}{2} \pi\right)}{k^{r-r_i-1}} - C(\bar{\alpha}) \right| dt &= \\ &= \max_{|\alpha_i|=1} \int_{-\pi}^{\pi} \left| \sum_{i=1}^m \alpha_i \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos(kt + \nu_i \pi)}{k^{r-r_i-1}} - C(\bar{\alpha}) \right| dt. \end{aligned} \quad (16)$$

Позначимо через $\alpha^* = (\alpha_1^*, \alpha_2^*, \dots, \alpha_m^*)$ такий m – вимірний вектор, на якому реалізується максимум в (16). Тоді в силу (12) для величини $\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1$ справедлива наступна оцінка знизу.

$$\begin{aligned} & \text{Якщо } r - r_i > 1, \nu_i = \left\{ \frac{\beta - \beta_i}{2} \right\}, \quad i = \overline{1, m}, \text{ то при } n \rightarrow \infty \\ & \mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1 \\ & \geq \frac{1}{\pi n} \sup_{\varphi \in S_1^0} \left\| \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x+t) \sum_{i=1}^m \alpha_i^* \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos(kt + \nu_i \pi)}{k^{r-r_i-1}} - C(\alpha^*) dt \right\|_1 + \\ & + \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}}, \quad n \rightarrow \infty, \end{aligned} \quad (17)$$

де $\mathcal{O}(1)$ – величина, рівномірно обмежена по $n, \nu_i, i = \overline{1, m}$.

Далі будемо шукати в множині S_1^0 функції $\varphi_p^*(x)$ такі, щоб перший доданок в (17) асимптотично при $p \rightarrow \infty$ співпадав із першим доданком в (15).

Позначимо через

$$C(t) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos kt}{k^r}, \quad S(t) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin kt}{k^r}, \quad \text{де } r > 1.$$

Справедливе твердження. Якщо послідовності ka_k та kb_k чотири рази монотонні, то для функції $H(t) = C(t) + S(t)$,

$$C(t) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kt, \quad S(t) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k \sin kt$$

існують числа C^* та θ такі, що $\text{sign}(H(t) - C^*) = \text{sign} \sin(t + \theta)$.

Нехай $r - r_i > 2$, $v_i = \left\{ \frac{\beta - \beta_i}{2} \right\}$. Якщо $v_i \in \left[0; \frac{1}{2} \right]$, $i = \overline{1, m}$ або $v_i \in \left[\frac{1}{2}; 1 \right)$, $i = \overline{1, m}$, тоді для функції:

$$H(t) = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos(kt + v_i \pi)}{k^{r-r_i-1}} \text{ існують числа } C^* \text{ і } \theta \text{ такі, що:}$$

$$\text{sign}(H(t) - C^*) = \text{sign} \sin(t + \theta).$$

Справедлива асимптотична нерівність, протилежна до (8).

Теорема 2. Нехай $r - r_i > 2$, $i = \overline{1, m}$, $v_i = \left\{ \frac{\beta - \beta_i}{2} \right\}$, $i = \overline{1, m}$. Якщо $v_i \in \left[0; \frac{1}{2} \right]$, $i = \overline{1, m}$; або ж $v_i \in \left[\frac{1}{2}; 1 \right)$, $i = \overline{1, m}$, то справедлива асимптотична нерівність:

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1 \geq \frac{1}{\pi n} \int_{-\pi}^{\pi} \left| \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos(kt + v_i \pi)}{k^{r-r_i-1}} - C^* \right| dt + \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}}, n$$

$$\rightarrow \infty,$$

де C^* – стала найкращого наближення в метриці L підінтегральної функції, $\mathcal{O}(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n, v_i .

І остаточно із теореми 1 та теореми 2 одержимо розв'язок поставленої задачі про сумісне наближення на класах Вейля-Надя сумами Фейєра в інтегральній метриці.

Теорема 3. Нехай $r - r_i > 2$, $v_i = \left\{ \frac{\beta - \beta_i}{2} \right\}$, $i = \overline{1, m}$. Якщо $v_i \in \left[0; \frac{1}{2} \right]$, $i = \overline{1, m}$; або ж $v_i \in \left[\frac{1}{2}; 1 \right)$, $i = \overline{1, m}$, то при $n \rightarrow \infty$ справедлива асимптотична рівність

$$\mathcal{E}_{n,m}(W_{\beta,1}^r; \sigma_n)_1 = \frac{1}{\pi n} \int_{-\pi}^{\pi} \left| \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos(kt + v_i \pi)}{k^{r-r_i-1}} - C^* \right| dt + \mathcal{O}(1) \sum_{i=1}^m \frac{1}{n^{r-r_i}},$$

де C^* – стала найкращого наближення в метриці L підінтегральної функції, $\mathcal{O}(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n, v_i .

Список використаних джерел:

1. Зигмунд А. Тригонометрические ряды: в 2 т. / А. Зигмунд. — М.: Мир, 1965. Т.1. — 1965. — 663 с.
2. Никольский С.М. Асимптотическая оценка остатка при приближении суммами Фурье // Докл. АН СССР. 1941. -22, №6.-С. 386-389.
3. Степанец А.И. Методы теории приближений. Киев: Ин-т математики НАНУ,

2002–Т.1.

4. Пугач Г. П. Сумісне наближення класів Вейля-Надя сумами Фейєра // Збірник наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець–Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський: К – ПНУ ім. І. Огієнка, 2011. – Вип. 5. – С. 125 – 126.

The compatible approaching of classes Weyl-Nadia by the sums of Fejyer in an integral metrics.

Key words: *the sums of Fejyer, task of the compatible approaching, classes Weyl-Nadia.*

УДК 53 (07)

Макогонюк У.І., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Семерня О. М.**, кандидат педагогічних наук, доцент

ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СЦЕНАРІЇВ УРОКІВ ФІЗИКИ З АКЦЕНТОМ НА ЦІННІСНІ ПРОЕКТИ ОСОБИСТОСТІ

У статті описані особливості побудови сценаріїв уроків фізики з акцентом на ціннісні проекти особистості.

Ключові слова: *ціннісні проекти, учнівські компетенції, якісні фізичні знання.*

Актуальність теми. У оновленні змісту фізичної освіти старшої школи, особливо у ці часи, виникає багато актуальних питань: гарантування якості фізичних знань, об'єктивне оцінювання рівня обізнаності старшокласників, упровадження активних інноваційних технологій навчання фізики, розвиток самоосвіти школярів, використання еталонних вимірників якості знань.

Феномен якості фізичної освіти органічно пов'язаний зі світоглядним та методологічним аспектами фізичного знання, а, отже, набуває особистісно орієнтованого "забарвлення" і розгортається на межах діяльнісного підходу в навчанні.

Навчально-пізнавальна діяльність особистості розгортається у змістовій, організаційній і операційній складових [1, 2, 5, 6]. У цьому, основною рисою змістової складової діяльності виступає формування вищих мотивів до навчання, її цілеспрямованість; для організаційної складової — характерними є аналіз предмету діяльності, виділення його характеристик, аналіз засобів досягнення певного результату. Операційна складова діяльності регулює аналіз способів виконання дії, контроль та їх корекцію в процесі навчання, оцінку кінцевого продукту діяльності.

Фізика - фундаментальна наука, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рів-

нях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо–наукової картини світу. Діюча фізика має важливе соціокультурне та наукове значення; вона стала невід’ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення шкільного курсу фізики як навчального предмета. Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо–наукової освіти і належить до інваріантної складової загальноосвітньої підготовки учнів в основній і старшій школах [3].

Згідно теперішньої програми, навчання фізики в старшій школі ґрунтується на засадах гуманітаризації й демократизації освіти, врахування пізнавальних інтересів і намірів учнів щодо обрання подальшого життєвого шляху, диференціації змісту і вимог щодо його засвоєння залежно від здібностей і освітніх потреб старшокласників [3].

Постановка проблеми. З огляду на це, правомірно говорити про формування професійних компетенцій старшокласників (з фізики): якісні фізичні знання; світоглядні, соціокультурні, наукові цінності особистості; профорієнтаційні діалогізми; винахідницька й конструкторська творчість.

Так, під фізичними знаннями розуміють результат збагачення індивіда внаслідок взаємодії з об’єктом реального світу фізичної природи за рахунок виявлення власної інтелектуальної, почуттєвої, духовно-культурної та світоглядної активності у вивченні фізики, тоді як якість знань з фізики — це особливість відтворення на інтелектуальному, почуттєвому, світоглядному рівнях фізичного змісту засвоєного навчального матеріалу (пізнавальної задачі).

Мета статті. Теоретично обґрунтувати і практично описати характерні особливості складання технологічних сценаріїв уроків фізики з акцентом на ціннісні проекти особистості у старших класах.

Розв’язання проблеми. Сценарії уроків фізики для старшої школи з акцентом розвитку знань, цінностей, діалогізмів, проектів, творчост (учнівських компетенцій), мають власні особливості складання, організації проведення та результативності процесу навчання.

Розглянемо фрагмент сценарію уроку фізики, який проектує практичну цінність пізнавальної задачі «Закон збереження енергії в механічних процесах» (10 клас).

Особливість розроблення цього сценарію полягає у поетапному формуванні практичної значимості запропонованої тематики і здійснюється на основі алгоритму для розв'язування енергетичних задач [4].

1. Вибрати систему відліку.
2. Вибрати два (або більше) таких станів системи, щоби в число їх параметрів входили як відомі, так і шукані величини.
3. Вибрати нульовий відлік потенціальної енергії.
4. Визначити, які сили діють на тіла системи – потенціальні чи непотенціальні. (А. Якщо на тіла системи діють тільки потенціальні сили, то написати закон збереження механічної енергії. Б. Якщо на тіла системи діють непотенціальні сили, то записати формулу зміни механічної енергії. (Розгалуження алгоритму).
5. Розкрити значення енергії у кожному стані і, підставляючи їх в рівняння, розв'язати відносно шуканої величини.

I-й етап

1 (ПВЗ). Камінь кинули вертикально вгору з швидкістю 10 м/с. На якій висоті кінетична енергія каменя дорівнюватиме його потенціальній енергії?

У даному випадку на тіло діє тільки потенціальна сила – сила тяжіння. Отже, можна застосувати закон збереження механічної енергії. Запишемо його у вигляді: $E_{к1} + E_{п1} = E_{к2} + E_{п2}$.

Нульовий відлік потенціальної енергії та перший стан системи – точка кидання. Другий стан системи вибираємо на шуканій висоті. Знаходимо значення енергій та підставляємо у рівняння.

Тоді отримаємо:

$$E_{к2} = E_{п2}; \quad E_{п1} = 0. \quad E_{к1} = E_{к2} + E_{п2} = 2E_{п2} = 2mgh. \quad \text{Звідси}$$

$$h = \frac{E_{к2}}{2mg} = \frac{mv_1^2}{4mg} = \frac{v_1^2}{4g}; \quad h = 2,5\text{ м}.$$

II етап

2 (УЗЗ). Визначити швидкість v вильоту "снаряда" пружинного пістолета масою m під час пострілу вертикально вгору, якщо жорсткість пружини дорівнює k , а стиск дорівнює x .

Задача необхідна для закріплення формування уміння вибору нульового відліку потенціальної енергії.

Вибираючи систему відліку, домовляємося, що перший стан – той, у якому пружина максимально стиснута (x) і швидкість "снаряда" $v_1 = 0$.

Другий стан характеризується шуканою швидкістю v вильоту "снаряда", пружина не деформована.

Закон збереження механічної енергії, виходячи з умови, що у системі діють тільки потенціальні сили, матиме вигляд: $E_{к1} + E_{п1} = E_{к2} + E_{п2}$.

$$\text{Тоді,} \quad \frac{kx^2}{2} = mgx + \frac{mv^2}{2}. \quad \text{Звідси} \quad v = \sqrt{\frac{x}{m}(kx - 2mg)}.$$

III етап

3 (УЗЗ). Літак, маса якого 2 т, летить у горизонтальному напрямі з швидкістю 50 м/с. На висоті 420 м він з вимкненим двигуном починає знижуватися й досягає доріжки аеродрому, маючи швидкість 30 м/с. Визначити роботу сили опору повітря під час планеруючого польоту.

Нульовий відлік потенціальної енергії вибираємо у точці приземлення. Перший енергетичний стан – на висоті 420 м, коли вимкнули двигун. Другий енергетичний стан – точка приземлення. Дослідження сил, що діють на літак, показує, що закон збереження механічної енергії не можна застосувати. Під час переходу зі стану 1 у стан 2 у системі діє крім потенціальної сили тяжіння ще непотенціальна сила – сила опору повітря. Тому потрібно застосувати закон зміни механічної енергії, який записуємо у вигляді: $\Delta E_{12} = E_2 - E_1 = A_{12}$. Знайдемо значення енергій і роботи непотенціальної сили:

$$A_{12} = mg(h_2 - h_1) + \frac{m}{2}(v_2^2 - v_1^2); \quad h_2 = 0. \quad A_{12} = 10 \text{ МДж.}$$

IV етап

4 (УЗЗ). Парашутист, маса якого 80 кг, відокремився від нерухомого завислого вертольота і, пройшовши до розкриття парашута шлях 200 м, набув швидкості 50 м/с. Визначити роботу сили опору повітря на цьому шляху.

Задача необхідна для подальшого формування умінь вибору нульового рівня потенціальної енергії. Крім того, порівнюючи дану задачу і попередню, учень бачить, що хід розв'язку і формули є аналогічними.. Нульовий відлік потенціальної енергії можна вибрати у точці відокремлення парашутиста від вертольота або у точці розкриття парашута.

Таким чином, на основі підготовленого сценарію уроку-практичної «Закон збереження енергії у механічних процесах» із задачами еталонного змісту та практичною значимістю пізнавальної задачі, прогнозуємо у старшокласників умінь розв'язувати енергетичні задачі для подальшого

вивчення тем ШКФ: теплові явища, електродинаміка, релятивістська механіка, хвильова та квантова оптика, коливання і хвилі інші.

Наприклад, розглянемо інший проект сценарію уроку фізики на формування пізнавальних цінностей старшокласників.

Гра-конференція

(проводиться під час закріплення навчального матеріалу)

Гра-конференція – імітує збори, нараду представників наукових організацій для обговорення і розв'язування проблемних запитань.

Основна мета – всебічно розглянути питання, винесені на обговорення; виробити в старшокласників уміння виступати перед аудиторією, самостійно готувати й проводити експеримент; виробляти власний стиль мислення, вміння уважно слухати своїх товаришів, критично аналізувати їхні відповіді.

Структура:

1. Вступна частина – ознайомлення учнів з темою конференції та її підтема (кожну підтему конференції готує певна група учнів за деякий час до конференції, наприклад за тиждень); забезпечення необхідного оформлення класу, підготовка плакатів, структурно-логічних схем для доповідей, демонстраційних дослідів.

2. Основна частина – виступи учнів з доповідями (4-6 хв.), виділення основних моментів, відповіді на запитання опонентів, обговорення доповідей.

3. Заключна частина – підбиття підсумків конференції; коротке резюме, узагальнення суті зроблених доповідей з кожної підтеми і з теми в цілому; аналіз допущених помилок, неточностей.

Висновок. Описані проекти уроків дозволяють розробляти технологічні сценарії на пізнавальну значимість задач фізики у старших класах.

Подальший пошук проблем. Вбачасмо у розроблені прикладів основних положень світоглядних орієнтацій у старшій школі з фізики.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П. С. Практичні заняття з МНФ у старшій школі : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О. М. Семерня : навчальний посібник / П. С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. – 272 с.

2. 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. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. — 196 с.

3. Програма для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-11 класи. — К.: Перун, 2006. — 68 с.

4. Розв'язування задач з фізики: Практикум / За редакцією С.В.Коршака. - К, 1986. - 312 с.

5. 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. (21,9 ум. друк. арк.).

6. Семерня О.Н. Действенность как категория результативности достижения целей в образовании / О.Н. Семерня // Материалы XIII Международной научно-методической конференции «Физическое образование проблемы и перспективы развития» – Ч.2. – М.: МПГУ, 2014. – 332 с. - С. 10-14.

In the articles described of feature of construction scenarios of lessons of physics are with an accent on the valued projects of personality.

Key words: *valued projects, student's jurisdictions, high-quality physical knowledges.*

УДК: 517.5

Марценківська О.Ю., студентка 4-го курсу фізико-математичного факультету Науковий керівник: **Гнатюк В.О.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри алгебри і математичного аналізу

НАЙКРАЩЕ ЗВАЖЕНЕ ОДНОЧАСНЕ РІВНОМІРНЕ НАБЛИЖЕННЯ СІМ'Ї НЕПЕРЕРВНИХ НА КОМПАКТІ ФУНКЦІЙ

Встановлено деякі теореми існування, необхідні умови та критерії екстремального елемента для задачі найкращого зваженого одночасного рівномірного наближення сім'ї неперервних на компактї функцій.

Ключові слова: *найкраще зважене одночасне рівномірне наближення, вагова функція, умови екстремальності.*

Постановка задачі. Нехай S – компакт, s – його елементи, $C(S)$ – лінійний над полем дійсних чисел простір всіх дійснозначних функцій g , неперервних на S , з нормою $\|g\| = \max_{s \in S} |g(s)|$, ω – додатна, неперервна на S функція, яку будемо називати ваговою функцією.

Будемо позначати через G множину сімей функцій простору $C(S)$, де I — довільна множина таких індексів, що для будь-якого елемента $s \in S$ $\varphi_j(s)$, як функція j , досягає на I найменшого та найбільшого значень і функції $\Phi_1(s) = \min_{j \in I} \varphi_j(s)$, $\Phi_2(s) = \max_{j \in I} \varphi_j(s)$, $s \in S$, неперервні на компактї S . Нехай, крім того, $V \subset C(S)$.

Задачею найкращого одночасного зваженого рівномірного наближення із ваговою функцією ω сім'ї $\{\varphi_j, j \in I\} \in G$ множиною V будемо називати задачу відшукування величини

$$\alpha_V^* \left(\{\varphi_j, j \in I\}, \omega \right) = \inf_{g \in V} \sup_{s \in S} \sup_{j \in I} \omega(s) |\varphi_j(s) - g(s)|. \quad (1)$$

Твердження 1. Для кожного $g \in C(S)$ має місце рівність

$$\begin{aligned} \sup_{s \in S} \sup_{j \in I} \omega(s) |\varphi_j(s) - g(s)| &= \max_{1 \leq i \leq 2} \max_{s \in S} |\omega(s) \Phi_i(s) - \omega(s) g(s)| = \\ &= \max_{1 \leq i \leq 2} \|\omega \Phi_i - \omega g\|. \end{aligned}$$

З урахуванням твердження 1 задачу відшукування величини (1) можна подати у вигляді

$$\alpha_V^* \left(\{\varphi_j, j \in I\}, \omega \right) = \inf_{g \in V} \max_{1 \leq i \leq 2} \|\omega \Phi_i - \omega g\|.$$

Означення 1. Екстремальним елементом для величини (1)

будемо називати елемент $g^* \in V$ такий, що

$$\alpha_V^* \left(\{\varphi_j, j \in I\}, \omega \right) = \sup_{s \in S} \sup_{j \in I} \omega(s) |\varphi_j(s) - g^*(s)|.$$

Як відомо, в різних галузях математики виникають проблеми, дослідження яких приводить до задач на одночасне наближення. Серед них задача чебишовського наближення системи лінійних несумісних рівнянь [1], задача відшукування чебишовського центра множини [2, 3], задача найкращого рівномірного наближення сім'ї неперервних на компактї функцій елементами лінійного скінченновимірного підпростору [4].

Остання задача отримується із задачі відшукування величини (1) при $\omega(s) = 1, s \in S$, та за умови, що V є скінченновимірним підпростором.

В роботі на випадок задачі відшукування величини (1) узагальнено відповідні результати, отримані у праці [4].

Основна частина. Наведемо основні результати дослідження задачі відшукування величини (1), що стосуються встановлення теорем існування екстремального елемента та його характеристики.

Теорема 1. Нехай $\{\varphi_j, j \in I\} \in G, V$ — замкнена локально компактна множина простору $C(S)$. Тоді для задачі відшукування величини (1) екстремальний елемент існує.

Теорема 2. Якщо множина V є лінійним підпростором розмірності n простору $C(S)$, то для задачі відшукування величини (1) екстремальний елемент існує.

Для $g^* \in V$ позначимо через

$$Q_0 = \left\{ g \in C(S) : \max_{1 \leq i \leq 2} \|\omega\Phi_i - \omega g\| < \max_{1 \leq i \leq 2} \|\omega\Phi_i - \omega g^*\| \right\},$$

$$F(g^*) = \left\{ i \in \{1, 2\} : \|\omega\Phi_i - \omega g^*\| = \max_{1 \leq i \leq 2} \|\omega\Phi_i - \omega g^*\| \right\},$$

$$F(g^*, i) = \left\{ s \in S : \|\omega\Phi_i - \omega g^*\| = |\omega(s)\Phi_i(s) - \omega(s)g^*(s)| \right\}, \quad i \in F(g^*),$$

$\Gamma(Q_0, g^*)$ — конус внутрішніх напрямків для множини Q_0 з точки

g^* (див., наприклад, [5, с. 12, 13]), $\Gamma^*(V, g^*)$ — конус граничних на-

прямків для множини V з точки g^* (див., наприклад, [5, с. 12, 13]).

Теорема 3. Для $g^* \in V$ має місце рівність

$$\begin{aligned} & \Gamma(Q_0, g^*) = \\ & = \left\{ g \in C(S) : \text{sign}(\omega(s)\Phi_i(s) - \omega(s)g^*(s))\omega(s)g(s) > 0, \quad i \in F(g^*), \quad s \in F(g^*, i) \right\}. \end{aligned}$$

Теорема 4. Якщо $g^* \in V$ є екстремальним елементом для величини (1), то

$$\begin{aligned} & \left(\forall z \in \Gamma^*(V, g^*) \right) \left(\exists i_z \in F(g^*), \exists s_z \in F(g^*, i_z) \right), \text{ що} \\ & \text{sign}(\omega(s_z)\Phi_{i_z}(s_z) - \omega(s_z)g^*(s_z))\omega(s_z)z(s_z) \leq 0. \end{aligned}$$

Теорема 5. Якщо $g^* \in V$ є екстремальним елементом для величини (1), то

$$\begin{aligned} & \left(\forall z \in \Gamma^*(V, g^*) \right) \left(\exists i_z \in \{1, 2\}, \exists s_z \in S \right), \text{ що} \\ & \max_{1 \leq i \leq 2} \|\omega\Phi_i - \omega g^*\| = \|\omega\Phi_{i_z} - \omega g^*\| = \max_{s \in S} |\omega(s)\Phi_{i_z}(s) - \omega(s)g^*(s)| = \\ & = |\omega(s_z)\Phi_{i_z}(s_z) - \omega(s_z)g^*(s_z)| \quad (2) \end{aligned}$$

$$\text{і } \text{sign}(\omega(s_z)\Phi_{i_z}(s_z) - \omega(s_z)g^*(s_z))\omega(s_z)z(s_z) \leq 0. \quad (3)$$

Теорема 6. Якщо V є опуклою множиною, то для того, щоб елемент $g^* \in V$ був екстремальним для задачі відшукування величини (1), необхідно і достатньо, щоб

$$\begin{aligned} & (\forall g \in V) (\exists i_g \in \{1, 2\}, \exists s_g \in S), \text{ що} \\ \max_{1 \leq i \leq 2} \|\omega \Phi_i - \omega g^*\| &= \|\omega \Phi_{i_g} - \omega g^*\| = \max_{s \in S} |\omega(s) \Phi_{i_g}(s) - \omega(s) g^*(s)| = \\ &= \left| \omega(s_g) \Phi_{i_g}(s_g) - \omega(s_g) g^*(s_g) \right| \text{ та} \\ \text{sign}(\omega(s_g) \Phi_{i_g}(s_g) - \omega(s_g) g^*(s_g)) \omega(s_g) & (g(s_g) - g^*(s_g)) \leq 0. \end{aligned}$$

Теорема 7. Якщо V є підпростором простору $C(S)$, то для того, щоб елемент $g^* \in V$ був екстремальним для величини (1), необхідно і достатньо, щоб для $\forall z \in V$ існували такі індекси $i_z \in \{1, 2\}$, $s_z \in S$, для яких виконуються умови (2), (3).

Нехай далі S — метричний компакт,

$$V = \left\{ g \in C(S) : g = \sum_{i=1}^n \alpha_i g_i, \alpha_i \in R, i = \overline{1, n} \right\}$$

— скінченновимірний підпростір простору $C(S)$, породжений лінійно незалежними векторами $g_i \in C(S)$, $i = \overline{1, n}$, $g^* \in V$ і

$$L_\omega(g^*) = \bigcup_{i \in F(g^*)} \bigcup_{s \in F(g^*, i)} \text{sign}(\omega(s) \Phi_i(s) - \omega(s) g^*(s)) (\omega(s) g_1(s), \dots, \omega(s) g_n(s)).$$

Теорема 8. Для того, щоб елемент $g^* \in V$ був екстремальним для величини (1), необхідно і достатньо, щоб $0 \in \text{co}L_\omega(g^*)$, де $\text{co}L_\omega(g^*)$ — опукла оболонка множини $L_\omega(g^*)$ простору R^n .

Теорема 9. Для того, щоб елемент $g^* \in C(S)$ був екстремальним для величини (1), необхідно і достатньо, щоб існували індекси

$i_j \in \{1, 2\}$, $j = \overline{1, k}$, де $1 \leq k \leq n+1$, $s_j \in S$, $1 \leq j \leq k$, додатні

числа ρ_j , $1 \leq j \leq k$, $\sum_{j=1}^k \rho_j = 1$, такі, що

$$= \max_{1 \leq i \leq 2} \|\omega \Phi_i - \omega g^*\| = \|\omega \Phi_{i_j} - \omega g^*\| = \max_{s \in S} |\omega(s) \Phi_{i_j}(s) - \omega(s) g^*(s)| =$$

$$= \text{sign}(\omega(s_j) \Phi_{i_j}(s_j) - \omega(s_j) g^*(s_j)) (\omega(s_j) \Phi_{i_j}(s_j) - \omega(s_j) g^*(s_j)), j = \overline{1, k},$$

та

$$\sum_{j=1}^k \rho_j \text{sign}(\omega(s_j) \Phi_{i_j}(s_j) - \omega(s_j) g^*(s_j)) \omega(s_j) g(s_j) = 0, \forall g \in V.$$

Висновки. Встановлено деякі теореми існування, необхідні умови та критерії екстремального елемента для задачі найкращого зваженого одночасного рівномірного наближення сім'ї неперервних на компактї функцій.

Список використаних джерел:

1. Зуховицкий С. И. О приближении действительных функций в смысле П. Л. Чебышева / С. И. Зуховицкий // Успехи мат. наук. – 1956. – 11, вып. 2 (65). – С. 125 – 159.
2. Гаркави А. Л. О чебышевском центре и выпуклой оболочке множества / А. Л. Гаркави // Там же. – 1964. – 19, вып. 6 (120). – С. 139 – 145.
3. Гольштейн Е. Г. Теория двойственности в математическом программировании и ее приложения / Е. Г. Гольштейн. – М. : Наука, 1971. – 351 с.
4. Гнатюк Ю. В. Найкраще рівномірне наближення сім'ї неперервних на компактї функцій / Ю. В. Гнатюк // Укр. мат. журн., 2002.. – Т. 54. – № 11. – С. 1574 – 1580.
5. Лоран П.-Ж. Аппроксимация и оптимизация / П.-Ж. Лоран. – М. : Мир, 1975. – 496 с.

Some theorems of existence, necessary conditions and criteria of the extremal element for the problem of the best weighted simultaneous uniform approximation of the family continuous on a compact set functions are proved.

Key words: *the best weighted simultaneous uniform approximation, weight function, terms extremality.*

Махніцький В.Р., студент 3-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Рачковський О.М.**, старший викладач кафедри фізики

ВИГОТОВЛЕННЯ СВІТЛОДІОДНИХ МОДУЛІВ НА ОСНОВІ ГАЛОГЕННИХ ПРОЖЕКТОРІВ

У статті описується перспективи використання світлодіодних модулів на основі галогенних прожекторів.

Ключові слова: світлодіодні модулі, прожектор, джерело світла, прилад, освітлення.

Ми звикли до застосування звичайних люмінесцентних, ламп розжарювання, натрієвих, ртутних, метало галогенних ламп і вважаємо їх певними еталонами до застосування. А насправді це досить енергозатратні та недовговічні джерела світла порівняно з світлодіодними аналогами.

З появою світлодіодних джерел світла їх роль стрімко зростає, поступово витісняючи такі джерела як лампи розжарювання, люмінесцентні і «енергозберігаючі» лампи. Ринок світлодіодів за останні п'ять років щорічно зростає мінімум на 80-90%.

Поява світлодіодних джерел світла, в першу чергу світлодіодних модулів, світлодіодних стрічок та світлодіодних трубчатих ламп, незважаючи на їх порівняно більшу вартість, дозволила при використанні для освітлення об'єктів уникнути недоліків, характерних для галогенних джерел світла. Серед їх основних переваг можна відзначити наступні:

- світлодіодні модулі, що можуть містити від двох до п'яти світлодіодів в одному корпусі, мають невеликі в порівнянні з галогенними лампами габаритні розміри - захищені від впливу зовнішнього середовища (ступінь захисту IP68);
- достатню яскравість (модуль типу МТК-12FS80-5W, білий, має 2000-2500 мкд);
- безпечну напругу живлення (в основному, живиться постійною напругою 12 В);
- колірну температуру 5000...6000К;
- споживану потужність від 3 до 10Вт;
- термін використання таких модулів в залежності від виконання - 25000...50 000 год.

Крім того, є можливість забезпечити широку кольорову гаму підсвітки, використовуючи світлодіодні модулі основних кольорів (червоні, сині, зелені, жовті.).

Освітлення за допомогою світлодіодів (світлодіодне освітлення) поєднує

в собі якість і красу, дозволяє показати незвичайні можливості такого освітлення.

Дана конструкція складається із корпусу галогенного прожектора потужністю 500 Вт, джерела світла, виготовленого із світлодіодної матриці (набір стрічок із світлодіодами та струмообмежувальними резисторами), яка живиться номінальною напругою 12 В, а також стабілізованого блока живлення 220/12 В.

Принцип роботи світлодіодного прожектора полягає в наступному:

- Ввімкнувши прилад у мережу змінного струму 220 В 50 Гц, напруга поступає на знижувальний трансформатор 220/14 В, після чого випрямляється із змінного струму в постійний на діодному мості. Випрямлений струм протікає через згладжувальні ємнісні фільтри, де відбувається зменшення пульсацій, внаслідок чого забезпечується краща робота (без мерехтіння) світлодіодів.

- Для отримання номінальної напруги 12 В задіяна схема електронного стабілізатора напруги.

- Випрямлена і стабілізована напруга живить світлодіодну матрицю, яка випромінює світло для освітлення навколишнього простору.

На сьогоднішній день існує досить багато різноманітних конструкцій світлодіодних прожекторів, які базуються на подібних принципах застосування світлодіодів. У деяких виробках по-перше – застосовуються від одного до декількох світлодіодів різної потужності; по-друге – мають від двох до декількох режимів роботи, тобто можна вмикати усі світлодіоди або тільки певну частину модуля, що в свою чергу покращує технічні можливості даних приладів.

Прилад, який розроблений мною у співпраці з досвідченим фахівцем, науковим керівником даного проекту – Рачковським Олегом Михайловичем, має істотні відмінності від вищеназваних прототипів, а саме:

- кількість світлодіодів змінюється набором матриць на яких може розміщуватись від трьох до 100 напівпровідників малої потужності так і від одного до декількох приладів середньої та більшої;

- на змінних модулях можна застосовувати світлодіоди різних кольорів для кольорового світломузичного супроводу творів сучасних композиторів, за версією «бегущие огни» тощо;

- створена конструкція не потребує будь-яких змін у корпусі галогенного прожектора, внаслідок чого можна при необхідності застосовувати галогенні лампи, а також світлодіодні модулі встановленого зразка;

- виготовляються змінні модулі на основі будь-якого конструкційно-

го матеріалу, що має ізоляційні властивості: скло, пластмаса ДВП, МДФ, суха деревина тощо;

- при виготовленні змінних модулів достатньо володіння елементарними навиками ручної обробки матеріалів та електропаяння;
- для створення нового модуля в середньому витрачається від 20 до 50 хвилин, залежно від кількості світлодіодів.

Важливою особливістю даної конструкції є те, що прожектор може працювати від будь-якого джерела постійного струму напругою до 12 В, наприклад, вимушений ремонт мото – автотранспорту в темну пору доби, освітлення приміщення, вуличного, промислового та архітектурно-дизайнерського освітлення тощо.

Дана конструкція світлодіодного прожектора дозволяє без радикальних змін забезпечувати впродовж довготривалого періоду відчутну економію електроенергії, майже у 100 разів, порівняно із 500 ватною галогенною лампою, а також колосально збільшує як надійність так і термін експлуатації до 100 000 годин.

Недоліки: по-перше – несуттєве зменшення яскравості в порівнянні з галогенними лампами, однак цьому можна запобігти, використовуючи більшу кількість світлодіодів або світлодіоди більшої потужності; по-друге – незначні незручності при заміні світлодіодних матриць.

Загалом конструкція світлодіодного прожектора є добротною альтернативою стандартним лінійним галогенним лампам і може повністю замінити їх у масовому виготовленні прожекторів із різними потужностями та номінальними напругами.

А стосовно недоліку при заміні модулів – то це дає більше можливостей для створення різноманітних комбінацій як в кількісному так і в кольоровому поєднанні відповідно до матеріальних можливостей, творчої уяви та неприборканої фантазії того хто забажає виготовити подібну модель світлодіодного прожектора

Світлодіодні модулі тільки набирають популярність. Це пов'язано з тим, що в порівнянні із звичайними лампами розжарювання і неоновими трубками, вони мають більш високу вартість. Ще одним недоліком світлодіодних модулів вважається їх мініатюрність. Створюючи великі конструкції, доводиться використовувати багато світлодіодів.

За рахунок своїх характеристик світлодіодні прожектори користуються чималою популярністю. Універсальні в своєму використанні, прожектори володіють високою механічною міцністю, продуманістю і компактністю конструкції, а так само тривалістю і доступністю. При продовженні збіль-

шення ефективності світлодіодних ламп виникнуть великі можливості для економії енергії! Створення білого світла за допомогою цієї технології буде означати можливість зміни кольору і інтенсивності світла в приміщенні одним клацанням перемикача. Іншими словами, це можливість зменшення яскравості білого освітлення у вітальні до заспокійливого синього і червоного світла без заміни ламп.

Список використаних джерел:

1. Алфёров Ж. И. // Физика и техника полупроводников. 1998. Т.32. №1. – Режим доступу: URL: <http://www.sofit.com.ua/articles/lamps-on-led-to-street/>. – Назва з екрану.
2. Коган Л. М. Полупроводниковые светоизлучающие диоды. М., 1983.– Режим доступу:URL: <http://www.eloled.com.ua/ru/info/articles/leds/>. — Назва з екрану.
3. Strategies Unlimited. – Режим доступу: URL: <http://www.strategiesinlight.com>. — Назва з екрану.
4. Lamaister. – Режим доступу: RL: http://lamaister.blogspot.com/2008/12/blog-post_02.html/. — Назва з екрану.
5. Енергозберігаючі технології. – Режим доступу: URL: <http://svetodeod.ho.ua/DS/Tehnolog.htm>. — Назва з екрану.

The article describes the prospects of the use of led modules based on halogen spotlights

Key words: led modules, spotlight, light source, appliance, lighting.

УДК 378.4(477.43):044

Микитюк А.О., студент 4-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Слободянюк О.В.** кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ ЗАСОБІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОШУКОВОГО СЕРВІСУ

У статті розглянуто, зібрано та систематизовано інформацію про пошукову оптимізацію веб-ресурсів інформаційного типу.

Ключові слова: пошукова оптимізація, Google, Яндекс, ранжування, веб-ресурс.

Пошукові системи дали змогу людству орієнтуватись в великій кількості інформації за мінімальний час. Майже всі користувачі інтернету шукають інформацію спочатку в пошукових машинах, тому актуальність останніх росте з кожним днем.

Ріст інформації в інтернеті, особливо самих сайтів, дуже швидкий. І пошуковим системам стає все важче ранжувати сайти по актуальності і відповідності пошуковому запиту.

У багатьох випадках веб-ресурси створюються «візуально», тобто для керівника сайту достатньо візуального відображення всіх статей та роз-

ділів сайту. В такому випадку часто забуваються про прості кроки які допоможуть пошуковим системам правильно індексувати та ранжувати сайт. І як наслідок на веб-ресурс не приходять відвідувачі з пошукових систем.

Тому дуже важливою для веб-ресурсів є пошукова оптимізація. В даній статті я розгляну основні частини внутрішньої оптимізації інформаційних ресурсів.

У нашій країні основними пошуковими машинами є Google та Яндекс. І хоча доля Google значно перевищує, не варто забувати і про Яндекс. Оптимізація під пошукові машини дещо відрізняється, але при коректній оптимізації під Яндекс, Google буде добре індексувати і ранжувати сайт. Це пов'язано з значно «прискіпливішим» роботом Яндекса до морфології і синтаксису української та російських мов.

При внутрішній оптимізації сайту потрібно розділити сторінки на 2 категорії:

1. Сторінки, які можуть шукати через пошукові системи.
2. Сторінки, які точно не будуть шукати (зазвичай це службові розділи сайту).

Другу категорію потрібно закрити від індексації спеціальними мета тегами та у файлі призначеному для пошукових систем — robots.txt. Він створюється окремо для кожного сайту відносно категорій згаданих вище. Потрібно також врахувати роботів пошукових систем і для кожного з них створювати свій розділ в robots.txt.

Для коректної індексації потрібно також вказати HTML та XML карти сайту, які можна створити вручну, або згенерувати за допомогою безкоштовних додатків. Ці карти сайти потрібно «відправити» в розділи для вебмастерів в Яндексі та Google.

Першу категорію сторінок потрібно оптимізувати для правильно індексації та ранжування.

Почати варто з головної сторінки сайту. Вона повинна мати статичний текст, який буде передавати всю суть сайту. Також не потрібно забувати за мета-теги які створені спеціально для пошукових систем. Особливо це важливо для наукових веб-ресурсів. Найкраще показує себе так зване Дублінське ядро, яке є комплексом мета тегів для оптимізації розміщених наукових статей та інших матеріалів для пошуку наукових матеріалів (наприклад академія Google). Оптимізацію і використання мета тегів дублінського ядра потрібно і на інших сторінках сайту з науковою літературою.

Також головну сторінку сайту повинна містити посилання на основні рубрики сайту, та основні сторінки (наприклад контакти, місцезнаходження).

Наступну увагу слід приділити рубрикам чи категоріям сайту. Для коректної індексації важливо мати статичний, унікальний в межах сайту текст який описував суть рубрики. Після тексту вже посилання на матеріали самої рубрики.

Оскільки основна інформація веб-ресурсів такого типу міститься в статтях, акцент потрібно робити саме на них. Для цього потрібно створювати посилання на самі важливі статті з головної та інших сторінок сайту. Для визначення основних статей, якщо це викликає труднощі, можна скористатись сервісами статистики ключових слів (Adwords у Google, Wordstat у Яндекс). Статті з словами які мають найбільшу частотність і будуть головними.

При оптимізації самої статті важливо зрозуміти, що для високого ранжування в пошуковій системі потрібно щоб стаття давала повну відповідь на запит відвідувача. Наприклад на сторінці зв'язок повинні бути максимальна кількість можливих контактів з керівниками сайту, або організації для якої створений сайт. Наразі при коректній оптимізації контактів пошукові машини видають їх у результат пошуку(зазвичай телефон та адресу).

Якщо ж сторінка має текстову інформацію, то вона повинна бути структурованою. Тобто текст найкраще розбити на абзаци по декілька речень, а декілька абзаци оформити підзаголовком. Для статей великого розміру дуже важливо мати зміст з самого початку, а також мітки для повернення до змісту.

Важливо пам'ятати і про мультимедійні ресурси сайту. Їх також потрібно оптимізувати. Картинки та інші ілюстрації повинні мати коректно заповнені атрибути. Відео, особливо якщо воно завантажується не з популярних відео хостингів (наприклад YouTube), повинно мати опис самого змісту відео. Оптимізація аудіо схожа з оптимізацією відео.

Підводячи підсумок, можна сказати, що пошукова оптимізація в нас час значуща, якщо веб-ресурс створюється для людей, а не для власного задоволення. І при постійному збільшенні кількості веб-ресурсів, конкуренція між ними значно зростає, що потребує постійного доопрацювання і корекції, щоб пошукові машини могли правильно оцінювати сайт. Що у наслідку дає значну кількість відвідувачів, для якісного ресурсу.

Сама ж пошукова оптимізація — лише певні кроки для кращої індексації і ранжування ресурсів сайту, але якщо самі ресурси мають низьку якість і конкуренцію не варто надіятись на відмінні результати.

Список використаних джерел:

1. Форум пошукової оптимізації. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://forum.searchengines.ru/>, вільний. — Мова: рос.
2. Допомога вебмайстру від Яндекс. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <http://help.yandex.ru/webmaster/>, вільний. — Мова: рос.
3. Пошукова оптимізація від Google. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://support.google.com/webmasters/answer/35291?hl=ru>, вільний. — Мова: рос.

In the article, collected and systematized information about search engine optimization web resources information type.

Key words: Search Engine Optimization, Google, Yandex, ranking, website.

УДК 681.142.2

Негребко Т.В., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету Наукового керівник: **Сморжевський Ю.Л.**, кандидат педагогічних наук, доцент

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ В КУРСІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ 10 КЛАСУ НА АКАДЕМІЧНОМУ РІВНІ

У статті розглянуто деякі питання методики вивчення теми «Тригонометричні рівняння та нерівності» в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні.

Ключові слова: тригонометричні рівняння, тригонометричні нерівності, академічний рівень.

Актуальність теми. В наш час математика займає важливе місце в багатьох сферах людської діяльності. Зокрема тригонометричні рівняння і нерівності, як один з розділів математики, знаходять широке практичне застосування. Тригонометричні рівняння і нерівності – одна із найскладніших тем у шкільному курсі математики. За допомогою тригонометричних рівнянь розв'язують багато задач з стереометрії, астрономії, фізики та з інших галузей науки. Отже, викладання даного матеріалу має бути на рівні вимог сучасної освіти.

Постановка проблеми. Тема даної статті: «Методика вивчення тригонометричних рівнянь та нерівностей в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні» є актуальною, оскільки старша школа перейшла на рівневе навчання відповідно до змісту освіти, але методика

вивчення даного матеріалу не відповідає діючим підручникам. Отже, є необхідність розробки даної методики.

Розробкою методики по вивченню теми «Тригонометричні рівняння та нерівності» займалися такі відомі математики, як Бевз Г.П., Мішин В.І. та інші.

Для того щоб забезпечити математичну підготовку учнів, вчителю потрібно використовувати ефективну методику, яка б дотримувалася тих цілей і завдань, що поставлені перед нею і була результативною. Успіх викладання даної теми і засвоєння її учнями залежить від методично правильного планування, від того, як при плануванні додержано основних принципів дидактики.

Ще в 8 класі потрібно пропонувати учням вправи, в яких необхідно відшукати значення аргументу тригонометричної функції x за таблицями значення гострих кутів, якщо відоме відповідне значення тригонометричної функції. А в 10 класі перед учнями ставиться завдання визначити всю множину розв'язків тригонометричних рівнянь. Тут же ознайомлюють учнів з оберненими тригонометричними функціями і показують, як за їх допомогою можна записати множини розв'язків даних рівнянь [1].

Перш ніж почати розв'язувати конкретні тригонометричні рівняння, треба, щоб учні навчилися свідомо знаходити значення обернених тригонометричних функцій, особливо тоді, коли значення аргументу є від'ємне число. Під час розгляду методу розкладання на множники, потрібно звернути на одну дуже суттєву деталь: добуток дорівнює нулю не тільки тоді, коли принаймні один із множників дорівнює нулю, а й тоді, коли інші множники при цьому не втрачають зміст.

Найпростіші тригонометричні нерівності розв'язують за допомогою побудови графіків даної тригонометричної функції та прямої, паралельної осі абсцис. Застосування графічного методу полегшує знаходження остаточних значень коренів, але на побудову графіків функцій витрачається багато часу навіть тоді, коли є шаблони. Тому найдоцільніше використовувати одиничне коло, за допомогою якого теж можна знайти розв'язки [2].

Графічна наочність дозволяє зменшити невпевненість володіння учнями оберненими тригонометричними функціями, які використовуються при розв'язуванні вправ з даної теми. Під час розв'язування нерівностей роль графіків дуже велика, причому вивчаються в шкільному курсі тільки найпростіші типи тригонометричних нерівностей. Тригонометричні

рівняння вивчаються детальніше, їх вивчення доходить до виділення деяких методів розв'язування складних тригонометричних рівнянь [4].

Мета дослідження полягає в тому, щоб розробити методику вивчення тригонометричних рівнянь і нерівностей в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні, яка б відповідала матеріалу, викладеному у нових діючих підручниках та вимогам навчальної програми.

Проаналізувавши діючі підручники з алгебри і початків аналізу авторів Мерзляка А. Г. [3] та Неліна Є. П. [5] і розробивши методику вивчення теми «Тригонометричні рівняння і нерівності» ми дійшли до висновку, що велику увагу потрібно приділяти практичним завданням. Після вивчення кожної теми, на закріплення матеріалу, потрібно щоб учні розв'язували різнорівневі завдання. Наведемо приклад розроблених нами завдань із дослідженої теми:

Початковий рівень.

- Чому дорівнює значення виразу $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} + \arccos 0$?
А. $\frac{\pi}{3}$; Б. $\frac{\pi}{6}$; В. $\frac{5\pi}{6}$; Г. $\frac{2\pi}{3}$.
- Укажіть правильну нерівність:
А. $\arcsin 1 < \operatorname{arctg} 1$; В. $\operatorname{arctg} 1 < \operatorname{arcctg} 1$;
Б. $\arccos 1 < \operatorname{arctg} 1$; Г. $\arcsin 1 < \arccos 1$
- Яка з наведених нерівностей не має розв'язків?
А. $\sin x > \frac{\pi}{2}$; В. $\sin x < \frac{\pi}{2}$; Б. $\cos x > -\frac{\pi}{2}$; Г. $\operatorname{tg} x < \frac{\pi}{2}$.
- Знайдіть корені рівняння $\cos \frac{x}{2} = 1$.
А. $4\pi k, k \in Z$; В. $\pi k, k \in Z$; Б. $2\pi k, k \in Z$; Г. $\pi + 2\pi k, k \in Z$.

Середній рівень.

- Розв'яжіть рівняння:
1) $\cos x + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$; 2) $\sin 2x = -\frac{1}{2}$.
- Скільки коренів рівняння $\cos x = 0$ належить проміжку $[-\frac{\pi}{2}; 3\pi]$?
- Розв'яжіть нерівність: $\cos x > \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Достатній рівень.

- Розв'яжіть рівняння:
1. $3 \sin x \cos x + \cos^2 x = 1$; 2) $\frac{2 \sin x - \cos x}{5 \sin x - 4 \cos x} = \frac{1}{3}$.
- Розв'яжіть нерівність: $\operatorname{tg} \left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4} \right) < \frac{\sqrt{3}}{3}$.

Високий рівень.

1. Обчисліть: 1) $\operatorname{tg}\left(\arcsin \frac{1}{4}\right)$; 2) $\operatorname{ctg}\left(\arccos \frac{12}{13}\right)$.
2. Доведіть, що $\operatorname{arctg} \alpha + \operatorname{arctg} \alpha = \frac{\pi}{2}$.
3. Знайдіть корені рівняння: $6 \sin^2 x + \frac{1}{2} \sin 2x - \cos^2 x = 2$.

Висновок: Результати експерименту свідчать про доцільність впровадження даної методики в навчальний процес. Її використання в шкільній практиці допоможе вчителям при поясненні даного матеріалу, забезпечить краще засвоєння учнями навчального матеріалу, сприятиме розвитку в учнів стійкого інтересу до вивчення математики.

Список використаних джерел:

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики / Г. П. Бевз. – К.: Вища школа, 1989. – 367 с.
2. Бевз Г. П. Методика викладання математики: практикум / Г. П. Бевз, А. Г. Конфорович, З. І. Слєпкань. — К.: Вища школа, 1981. — 200 с.
3. Мерзляк А. Г. Алгебра і початки аналізу: підручник для 10 класу загальноосвітніх навч. закладів: академіч. рівень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х.: Гімназія, 2010. – 352 с.
4. Мишин В. І. Методика преподавания математики в средней школе. Част. Методика / В. И. Мишин, А. Я. Блох, – М.: Просвещение, 1987. – 416 с.
5. Нелін С. П. Алгебра і початки аналізу. 10 клас: підручник для загальноосвітніх навчальних закладів: академічний рівень / С. П. Нелін. – Х.: Гімназія, 2010. – 416 с.

The article deals with some questions of method of study topics "Trigonometric equations and inequalities" in the course of algebra and analysis starts in 10th form at academic level.

Key words: *trigonometric equations, trigonometric inequality, academic level.*

УДК 004.651.3

Ніколаєв М.В., студент 4 курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Кух А.М.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри МВФ і ДТОГ

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ
ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОДАТКІВ В MS EXCEL**

Розглядаються можливості автоматизації виробничих процесів діловодства на основі інтерактивних додатків реалізованих в MS EXCEL

Ключові слова: *інтерактивність, автоматизація, додаток MS EXCEL*

Розглянемо можливу автоматизацію робочого процесу діловодства на прикладі оформлення посвідчень про відрядження. Основним елементом програми, на підставі даних якого будуть генеруватися посвідчення про відрядження, є журнал реєстрації.

Для створення програми відкриваємо нову книгу Excel і надаємо їй ім'я, яке буде зрозуміло користувачам. Наприклад, Генератор посвідчень про відрядження, і зберігаємо файл на жорсткому диску комп'ютера.

У новій книзі будуть перебувати два робочих аркуші: Посвідчення про відрядження - з лицьової та зворотної стороною посвідчення про відрядження; Журнал реєстрації ППВ - з журналом реєстрації посвідчень.

Журнал реєстрації представляє звичайну табличну базу даних або з позиції Excel - список. Поля бази даних розташовують в будь-якому, зручному для користувача порядку, наприклад, як показано на рис.1.

№ п/п	Правильн. ім'я, по-батькові	Посада	Місце роботи	Місце відрядження	Підприємство, організація	Дата і номер наказу	Дата і номер посвідчення про відрядження	Дата виходу з відрядження
1	Іванов Олександр Борисович	Головний інженер	Технічна дирекція	м. Київ	Інститут підвищення кваліфікації	19.01.2014р. № 01-К	19.01.2014р. №1	21.01.2014
1	Іванов Олександр Борисович	Головний інженер	Технічна дирекція	м. Київ	Інститут підвищення кваліфікації	19.01.2014р. № 01-К	19.01.2014р. №1	21.01.2014
2	Перебінін Іван Петрович	Провідний спеціаліст	Відділ головного технолога	м. Санкт-Петербург	З-д "ПітерКам"	21.01.2014р. № 02-К	21.01.2014р. №2	22.01.2014
3	Николаев Максим Викторович	Генеральний директор	Адміністрація	м. Донецьк	Обладнаміністрація	23.01.2014р. № 03-К	23.01.2014р. №3	22.01.2014
4	Іванов Олександр Борисович	Головний інженер	Технічна дирекція	м. Київ	Інститут підвищення кваліфікації	19.01.2014р. № 01-К	19.01.2014р. №4	21.01.2014

Рис.1. Журнал реєстрації посвідчень на робочому листі Журнал реєстрації ППВ
Найменування підприємства введемо в комірку А1.

Дані по кожному посвідченню про відрядження розміщені горизонтально в комірках одного рядка (запис бази даних), кількість комірок якої обмежена стовпцями А: М (поля бази даних). На розсуд користувача можна вводити додаткові поля, в залежності від необхідності. Кількість записів у списку обмежується розмірами самого робочого листа, тобто може містити кілька десятків тисяч. У нашому прикладі заповнено тільки кілька рядків. Один з методів введення записів в журнал реєстрації припускає копіювання заповнених рядків з найбільш відповідними даними, вставку їх в кінець списку і наступне редагування в комірках цього рядка. Це не найоптимальніший спосіб, але далі в моїй роботі будуть запропоновані й інші можливі варіанти, які можна буде застосувати в цьому.

При подібному заповненні журналу реєстрації такі присутня досить велика частка ручної праці по введенню нових і редагуванню даних, введених методом копіювання. Але якщо прикласти деякі зусилля, можна виконувати частину цих операцій автоматично. Для цього потрібно ввес-

ти у журнал реєстрації формули, розглянуті нижче.

Формула в комірни А5 (=МАКС(\$А\$4:А4)+1) визначає максимальне значення порядкового номера в діапазоні клітинок, розташованих вище активної комірки в стовпці А, і додає до нього одиницю.

Копіювання цієї формули в комірки стовпчика А, розташовані нижче комірки А5 дозволить не допустити введення помилок з нумерацією посвідчень про відрядження. При вказівці діапазону у формулі застосоване абсолютне посилання на клітинку А4 і тому при копіюванні її, діапазон визначення максимального номера буде змінюватися - від комірки А4 до сусідньої комірки, що знаходиться вище комірки, в яку буде здійснюватися вставка.

Наступний елемент можливого підвищення ефективності введення даних в журнал реєстрації, формула в стовпці Н - Дата і номер посвідчення про відрядження. У комірку Н4 може бути введена формула, яка з'єднає перші елементи тексту в стовпці G - Дата і номер наказу, і порядковий номер документа в журналі реєстрації: =СЦЕПИТЬ(ЛЕВСИМВ(СЖПРОБЕЛЫ(G4); НАЙТИ("№";СЖПРОБЕЛЫ(G4)));А4)

Таким чином, текст 19.01.201р.№ 1 в комірни Н4, що містить дату і номер посвідчення про відрядження, формується в напівавтоматичному режимі.

Залежно від методології прийнятої на підприємстві, можливий: або розрахунок тривалості відрядження як різниця, обумовлена датами вибуття та прибуття; або, навпаки, за датою вибуття та тривалості відрядження, визначається дата прибуття. У першому випадку для автоматичного визначення тривалості відрядження в комірку К5 (Термін відрядження) введена формула: = J5-J5 +1, яка віднімає з дати прибуття дату вибуття і додає значення 1. При створенні форми посвідчення про відрядження (рис. 2) на робочому листі ПосвідченняПроВідрядження, не слід нехтувати об'єднанням комірок і перенесенням тексту в комірках з формулами, створенням меж різної товщини (лінії обмежують межі комірок), застосуванням різних шрифтів і їх розмірів. Ці параметри можна ввести або змінити за допомогою діалогового вікна Формат ячеек. Шрифту текста, сформованому в комірках з формулами, бажано задати інший колір, відмінний від стандартного, наприклад, синій. Це дозволить надалі уникнути можливих помилок, що виявляються після виведення документа на друк, через зменшення обсягу тексту з реквізитами цього документа, перед виведенням його на друк, а при друку на кольоровому принтері додасть документу ще й гідний дизайн.

Функція, на якій базується автоматизація заповнення посвідчення про відрядження - функція пошуку ВПР.

Розглянемо формулу, введену в комірку Е3 (Прізвище, ім'я, по батькові): =ВПР(L1; 'ЖурналРегістраціїППВ'!A4:M199;2;ЛОЖЬ)

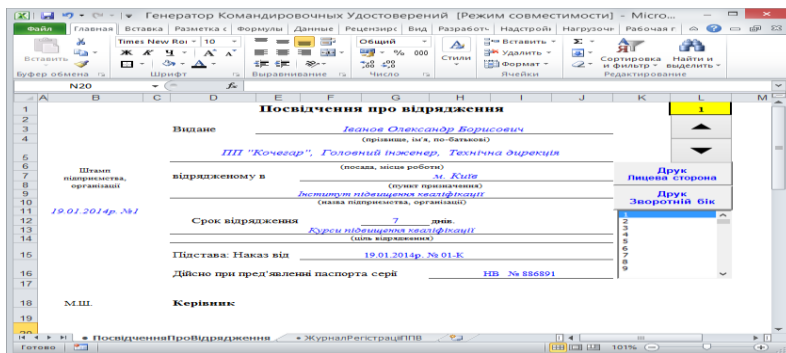


Рис. 2. Форма посвідчення про відрядження

Функція ВПР шукає значення, задане в першому аргументі, в крайньому лівому стовпчику діапазону, зазначеного у другому аргументі. Повертає вона значення з рядка який містить знайдене в першому аргументі значення, але знаходиться в стовпці, який заданий в третьому аргументі функції. Четвертий аргумент - логічне вираження ЛОЖЬ, задається для пошуку точно відповідної інформації, введеної в першому аргументі.

У першому аргументі функції ВПР введено посилання на комірку L1. За значенням порядкового номера, введеного в цю комірку, здійснюватиметься пошук всіх даних в журналі реєстрації для заповнення виведеного на екран монітора посвідчення про відрядження на конкретного працівника. Інші формули (крім формули в комірці D5) відрізняються від описаної вище тільки номером стовпця в третьому аргументі. Значення аргументів:

- 5 - комірка F7 (пункт призначення)
- 6 - комірка D9 (найменування підприємства)
- 11 - комірка G12 (термін відрядження)
- 12 - комірка D13 (мета відрядження)
- 7 - комірка G15 (наказ від)
- 13 - комірка H6 (серія паспорта)
- 8 - комірка U 11 (дата і номер відрядження)

Формула в комірці D5 використовує комбінацію функцій СЦЕПИТЬ,

ВВП, а також посилання і введення текстових даних:

=СЦЕПИТЬ('ЖурналРегістраціїППВ'!A1;"", "";ВВП(L1;' ЖурналРегістрації ППВ'! A4:M199;3;ЛОЖЬ);", "" ; ВВП(L1;' ЖурналРегістраціїППВ'! A4: M199 ;4;ЛОЖЬ))

За посиланням на клітинку A1 листа Журнал реєстрації ППВ здійснюється введення тексту найменування підприємства. Перша функція ВВП проводить пошук посади працівника, а друга - найменування відділу, в якому він працює. Усі визначені текстові значення (підприємство, посада та назва відділу) з'єднані функцією СЦЕПИТЬ з поділом між собою знаками ком і пропусками. Зворотний бік посвідчення про відрядження розташована на тому ж робочому аркуші - Посвідчення про відрядження, нижче області займаної лицьовою стороною документа (рис.3.).

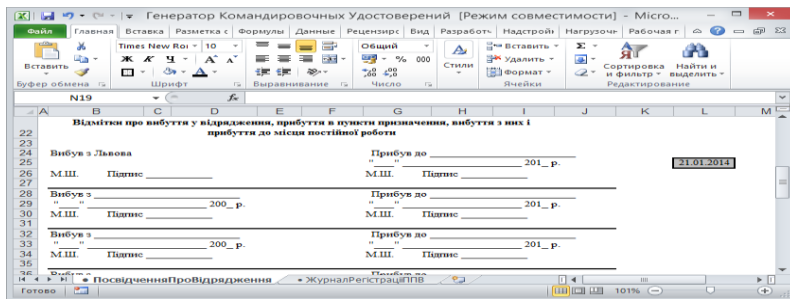


Рис. 3.Зворотний бік посвідчення про відрядження

Для автоматичного заповнення посвідчення і вибору пункту з Журналу реєстрації, з правого боку від форми посвідчення про відрядження, створено елементи управління, за допомогою яких можна буде вибирати пункт із Журналу реєстрації. Для створення елементів управління використовується панель інструментів Форми. Для активізації якої потрібно перейти на вкладку Розробчик/Вставити і вибрати потрібний пункт.

Вважаємо, що автоматизація роботи в MS Excel на основі інтерактивних додатків дозволяє більш ефективно використовувати можливості електронних таблиць і спрощує різноманітні процедури діловодства, зокрема процедуру оформлення відряджень.

Список використаних джерел:

1.Галета Я.В. Комп'ютерні та інформаційні технології в навчанні та науковій роботі / Я.В. Галета // Коледжанин, – 2003. – №12 (24). – С. 12-14.

2. Касьян В.А., Яковлев О.І. Інформаційні технології навчання у професійно-технічних закладах / В.А. Касьян, О.І. Яковлев. // Безпека життєдіяльності. – 2006. – №1. – С. 38-40.

3. Рак В. Інформаційні засоби і технології в освіті / В.Рак // Вісник Львів, ун-ту. Серія педагогічна. – 2001. – №15. – С. 201-205.

4. Сікорський П.І. Комп'ютерні технології навчання: Сутність та особливості впровадження / П.І. Сікорський // Педагогіка і психологія. – 2004. – №4(45). – С. 29-35.

The possibilities of automating production processes workflow based interactive applications implemented in MS EXCEL

Key words: *interactivity, automation, application of MS EXCEL*

УДК 372.853+537.8

Омельчак Ю.О., Мірошніченко А.М., студенти 5-го курсу
фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Рачковський О.М.,** старший викладач кафедри фізики

ВИКОРИСТАННЯ ПРОБЛЕМНИХ СИТУАЦІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ

У статті аналізується ефективність використання проблемних ситуацій на уроках фізики для розвитку творчих здібностей учнів.

Ключові слова: *проблемна ситуація, проблемне навчання, творчі здібності, евристична бесіда.*

Актуальність даної теми полягає в тому, що велику роль в успішності навчання фізиці відіграє мотивація. Якщо учень не хоче навчатися, його навчити неможливо. Але мотивація може бути, так би мовити зі знаком мінус, дитина з певних причин може сама себе примушувати вчитись, бо так треба. Ясно, що такі види мотивації відіграють певну роль у навчанні учнів, навіть відіграють позитивну роль, тому що виховують, наприклад, силу волі та інші корисні якості. Такі види мотивації дуже поширені, але творча особистість при цьому навряд чи виховується. А наш предмет - фізика вимагає розвитку мислення. Вивчити фізику, не маючи зовсім навичок творчого мислення просто неможливо. Звісно, щось дається дитині від природи, щось від виховання, а ми можемо розвивати здібності учня, які у нього вже є в тій, або іншій мірі. А починається все з цікавості учня, а щоб розбудити цікавість учня кращого способу, ніж використання проблемних ситуацій нема, тому що це використання:

- забезпечує міцність засвоєння знань;

- робить процес навчання привабливим і цікавим;
- навчає застосовувати знання у практичній діяльності;
- розвиває аналітичне, логічне мислення;
- сприяє творчому зростанню вчителя;
- сприяє активності учня.

Метою даної статті є розгляд проблемних ситуацій як ефективний засіб розвитку творчих здібностей учнів на уроках фізики.

В чистому вигляді проблемна ситуація полягає у створенні в свідомості учня протиріччя, ученю усвідомлює це протиріччя і намагається його розв'язати.

В будь-якій області людської діяльності в самих різних ситуаціях можна зустрітися з завданнями, які вимагають «придумати спосіб». Ось приклади завдань даного виду.

1) Необхідно перевірити, чи змінюється густина води у водоймі з глибиною. Придумайте по можливості простий спосіб такої перевірки, використовуючи поняття про виштовхувальну силу.

2) Придумайте спосіб визначення опору різних реостатів та інших резисторів, якщо у вашому розпорядженні є тільки один реостат з відомим опором і вольтметр.

3) Придумайте спосіб визначення з землі висоти високих предметів (дерев, фабричних труб та ін) за допомогою дзеркала.

Таким чином, для виховання творчої особистості предмет фізики має першорядне значення. З іншого боку, щоб вирішувати багато творчі завдання необхідно не тільки мати творчі здібності, але й добре знати фізику. Вирішити ці два завдання одночасно, а саме, і розвинути творчі здібності, і навчити предмету, допоможе використання проблемних ситуацій на уроках фізики. Адже мета проблемного навчання - засвоєння не тільки основ наук, а й самого процесу отримання знань і наукових фактів, розвиток пізнавальних і творчих здібностей учнів. А в основі організації проблемного навчання лежить принцип пошукової навчально-пізнавальної діяльності.

При цьому потрібно пам'ятати, що, проблемне навчання може призвести до серйозних позитивних результатів у розвитку учнів у тому випадку, якщо його застосовують систематично і воно охоплює основні види навчальної діяльності учнів.

Проблемне навчання починається із створення проблемної ситуації - головного засобу активізації розумової діяльності учнів. Потім воно проходить такі основні етапи:

1. формулювання проблеми;

2. знаходження способів вирішення;
3. вирішення проблеми;
4. формулювання висновків.

Проблемою називається таке завдання, спосіб виконання і результат якого учню наперед не відомий, але він володіє вихідними знаннями і уміннями для того, щоб здійснити пошук цього результату або способу виконання. Інакше кажучи, це питання, відповідь на яке невідома, але до його пошуку учень може приступити.

У проблемі є вихідні дані, що дозволяють її вирішити, тобто знайти шукане. Учень повинен бути готовим прийняти проблему до вирішення. Питання, на яке він наперед знає відповідь, не є проблемою. Так само не є навчальною проблемою питання, відповідь на яке учню невідома і у нього немає засобів для пошуку рішень.

У дидактиці поряд з поняттям «проблема» вводиться поняття «проблемна ситуація». Це ситуація, що викликає в учнів усвідомлене утруднення, шлях подолання якого слід шукати. Не всяка ситуація стає проблемною, хоча кожна проблема містить проблемну ситуацію. Так, викладач запитує: «Чому, перебуваючи високо в горах, людина захворює гірської хворобою?» Якщо це питання задано до вивчення відповідної теми, то при всій ясності питання це буде тільки проблемною ситуацією, дозвіл якої значною мірою ляже на викладача. Якщо ж поставити це ж питання після вивчення теми те, дане питання з'явиться проблемою, доступною учням.

Розрізняють кілька методів проблемного навчання, при яких викладач:

1) формулює і вирішує проблему або показує, яким чином вона була вирішена в науці (проблемний виклад);

2) створює проблемну ситуацію і втягує учнів у спільний пошук її рішення (евристична бесіда, пошукові завдання тощо);

3) формулює проблему і пропонує її учням для вирішення (у вигляді дослідницької лабораторної роботи, експериментальної завдання, завдання для домашніх дослідів і спостережень, завдання на конструювання установки і т. п.);

4) пропонує учням сформулювати проблему і шукати шляхи її вирішення (характерно для факультативних і гурткових занять).

Суть методу проблемного викладу полягає в тому, що викладач ставить проблему і сам її вирішує, але при цьому показує шлях рішення, хід міркувань при пошуку відповіді на поставлене проблемне питання. Наприклад, при вивченні планетарної моделі атому в 11 класі, учні дізна-

ються, що електрони, рухаючись по орбітам, попадали би на ядра. Тут слід спитати, що сталося б, якщо попадали би. Нехай собі посидять на ядрах. З'ясуємо, що таке припущення суперечить даним про розмір атому. І Резерфорду довелося припустити, що електрони рухаються навколо ядер по орбітам, щоб збігались експериментальні відомості про розмір атома з теорією.

При вивченні першої космічної швидкості можна також повідомити учням про другу космічну швидкість і обговорити питання, пов'язане з повторенням відносності руху:

- що легше : долетіти до Сонця, чи покинути Сонячну систему? З'ясувавши, що легше вилетіти за межі Сонячної системи - треба мати швидкість приблизно 12 км/с відносно Землі, та ще Земля летить зі швидкістю біля 30 км/с . Якщо запустити космічний апарат в потрібному напрямку, швидкості додаються і отримуємо 42 км/с, цього достатньо, щоб покинути Сонячну систему. А для польоту до Сонця треба всього - на всього згасити швидкість руху Землі (30 км/с), а далі космічний корабель сам впаде на Сонце. Результат несподіваний.

В 10 класі при вивченні адіабатного процесу. Як відомо, тепле повітря підіймається вгору. Чому ж тоді високо в горах завжди холодно?

При вивченні коливань в 11 класі. Через астероїд пробурили шахту. У шахту випадково уронили камінець. Як він буде рухатись далі?

З метою поступового наближення учнів до самостійного вирішення проблем їх необхідно вчити виконувати окремі кроки рішення, окремі етапи дослідження, формуючи ці вміння поступово. Щоб навчити учнів бачити проблему, їм пропонують в одному випадку ставити питання до викладеного матеріалу, в іншому - будувати самостійно знайдені докази, в третьому - зробити висновки, в четвертому - висловити припущення і побудувати план його перевірки і т. д.

У частково-пошуковому методі рекомендується розчленувати складну задачу на серію доступних під задач, кожна з яких полегшує вирішення основної. Пошук рішення можна вести методом евристичної бесіди, що складається з серії взаємопов'язаних питань, кожен з яких є кроком на шляху до вирішення проблеми.

Проблемне навчання пред'являє до структури та змісту курсу фізики певні вимоги. З точки зору проблемного навчання найбільшою цінністю володіє така побудова навчального матеріалу, яке дозволяє розкривати логіку розвитку найважливіших фізичних ідей і теорій.

Зважаючи на обмеженість часу на уроці рідко виникає можливість запропонувати учням досить складні проблемні завдання. Крім того, не

всі види проблемних завдань можуть бути використані на уроках, наприклад завдання на конструювання і виготовлення приладів, постановку дослідів, що вимагають тривалого спостереження або багаторазових перевірок, і т.п. Тільки на уроках неможливо повною мірою враховувати індивідуальні особливості учнів. Домашні проблемні завдання відкривають більш широкі можливості розвитку обдарованих учнів і тих, хто цікавиться фізикою. Цим учням поряд із загальними завданнями дають ще індивідуальні.

Але проблемні завдання корисні не тільки для сильних і «середніх» учнів. Майже в будь-якій групі зазвичай є учні, не виявляють інтересу до фізики. Для цих учнів можуть бути також дуже корисні нескладні проблемні індивідуальні завдання, але мета їх інша: змусити учнів повірити в свої сили, пробудити інтерес до фізики.

Аналіз діяльності людей, пов'язаної із застосуванням знань з фізики, дозволяє виділити основні типи проблемних завдань: дослідницькі; конструкторські; раціоналізаторські; завдання на тему «Знайти і виправити помилку»; завдання на проектування дослідів; завдання на відшукування фізичних способів вирішення різних технічних і побутових проблем, не пов'язаних безпосередньо з конструюванням. Застосування різноманітних завдань дозволяє уникати шаблону в роботі і підтримувати постійний інтерес учнів.

Застосовуючи на уроках елементи проблемного навчання, наглядно можна переконатися, що в учнів підвищується інтерес до фізики, виникає позитивна мотивація до навчання, а це, у свою чергу, веде до підвищення якості знань учнів.

Список використаних джерел:

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / А.И. Бугаев – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Величко С.П. Развитие системы начального эксперимента та обладнання з фізики у середній школі / С.П. Величко. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
3. Галузинський В.М. Педагогіка: теорія та історія: Навч. посібник / В.М. Галузинський, М.Б. Євнух. – К.: Вища шк., 1995. – 237 с.

This article analyzes the efficiency of problem situations in physics lessons for the development of creative abilities of students.

Key words : *problematic situation, problem learning, creativity, heuristic conversation.*

Омельчук Т.В., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету Наукового керівник: **Рачковський О.М.**, старший викладач кафедри фізики

НЕСТАНДАРТНИЙ УРОК, ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті розглянута проблема використання нестандартного уроку для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.

Ключові слова: нестандартний урок, активізація, пізнавальна діяльність, фізика.

Актуальність теми. Швидкий розвиток науки, зростання обсягів нової інформації потребують від школи підготовки активних, самостійних людей з розвиненими творчими здібностями.

Практичний досвід переконує нас у недостатній ефективності традиційного уроку для розв'язання названих вище проблем, тому науковці та педагоги-практики беруть за мету створення нових форм і методів навчання.

Успішне викладання не існує без стимулювання активності учнів в процесі навчання. Компонент стимулювання не обов'язково слідує за організацією. Він може передувати їй, може здійснюватися одночасно, можливо і по закінченню. Педагогікою накопичені багаточисельні методи стимулювання активної навчальної діяльності, розроблені спеціальні методи стимулювання.

Активізація діяльності школярів за рахунок привертання уваги учнів до теми, збудження пізнавального інтересу. Важливо не тільки забезпечити потребу у вивченні теми на початку уроку, розкриваючи її значення, але і продумати методи активізації, які будуть використані під час уроку і особливо в його другій частині, коли настає природне стомлення школярів і вони потребують впливу, який знімає напруження, перевантаження і викликає бажання активно засвоювати навчальний матеріал. Різні дослідження структури діяльності людини підкреслюють необхідність присутності в ній компонента активізації [2].

Метою статті є аналіз методики використання нестандартного уроку, як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики.

Постановка проблеми: Фізика є однією з базових дисциплін в системі загальної середньої освіти, але разом з тим вона займає одне з останніх місць у рейтингу серед всіх шкільних предметів за рівнем зацікавленості учнів у їх вивченні. Майже третю частину учнів не цікавить фізика взагалі. І тому зараз на першому місці стоїть питання про пошук нових шляхів розвитку, формування і підвищення пізнавальних інтересів учнів, підвищення ефективності уроків фізики.

Розв'язання проблеми: На мою думку, на сучасному етапі розвитку сучасної школи необхідно поєднувати традиційні класичні уроки з нестандартними уроками. Адже, за словами Верзіліна Н.М. “урок – це сонце, навколо якого, як планети, обертаються всі форми навчальних занять”, тому саме на уроці вчитель повинен організувати таку діяльність, використати таку форму викладення матеріалу, щоб в учнів виникло здивування, захоплення, бажання його освоїти, зрозуміти, що в свою чергу веде до формування стійкого пізнавального інтересу. Нетрадиційні за формою уроки викликають підвищений інтерес учнів, активізують їхню пізнавальну діяльність, сприяють розвитку творчих здібностей, розвивають уміння і навички самостійної розумової праці, виховують бажання активно, власними силами здобувати знання. Учніям подобаються нестандартні заняття, бо вони не сковують навчальний процес, поживляють атмосферу, активізують діяльність дітей, наближаючи навчання до життєвих ситуацій.

Будь-яка діяльність протікає більш ефективно і дає якісні результати, якщо при цьому в особистості є могутні, яскраві мотиви, які викликають бажання діяти активно, з повною віддачею сил, переборювати труднощі, несприятливі умови та інші обставини, наближаючись до наміченої мети. Все це має пряме відношення до навчальної діяльності, яка йде більш успішно, якщо в учнів сформовано позитивне відношення до навчання, якщо в них є пізнавальний інтерес, потреба в наявності знань, умінь і навичок.

Для того, щоб сформувані такі мотиви навчальної діяльності, використовують нестандартний урок.

Існує кілька поглядів на нестандартний урок.

На думку О. Антипової, В. Паламарчук, Д. Рум'янцевої та ін., суть нестандартного уроку полягає в такому структуруванні змісту і форм, яке б викликало насамперед інтерес учнів і сприяло їхньому оптимальному розвитку й вихованню [1]. Л. Лухтай називає нестандартним такий урок, який не вкладається (повністю або частково) в межі виробленого дидактикою, на якому вчитель не дотримується чітких етапів навчального процесу, методів, традиційних видів роботи [3]. Е. Печерська бачить головну особливість нестандартного уроку у викладанні певного матеріалу у формі, пов'язаній з численними асоціаціями, різними емоціями, що допомагає створити позитивну мотивацію навчальної діяльності [4].

Як бачимо, у фаховій літературі, на сторінках періодичної преси відбувається дискусія щодо визначення сутності нестандартних уроків та цінності нових форм занять у навчанні, розвитку й вихованні учнів. Тож, "нестандартний урок як своєрідне педагогічне явище бурхливо розвивається, постійно

набуваючи нових рис. Він - дитя перебудови суспільства і школи, і доля його пов'язана з долею цього процесу" [1].

Дослідження проблеми формування пізнавальної активності учнів показують, що цікавість на всіх етапах розвитку характеризується трьома моментами: 1) позитивною емоцією по відношенню до діяльності; 2) наявністю пізнавальної сторони цієї емоції; 3) наявністю мотиву, який йде від самої діяльності. Нестандартний урок забезпечує виникнення позитивної емоції по відношенню до навчальної діяльності, її змісту, форми і методу здійснення [6]. Емоційний стан пов'язаний з душевним переживанням: радості, гніву, хвилюванням. Під час нестандартного уроку до процесів уваги, запам'ятовування, осмислення підключаються глибокі внутрішні хвилювання особистості, які роблять ці процеси інтенсивно протікаючи ми і від того більш ефективними у досягненні мети уроку. Одним з прикладів нестандартного уроку, який активізує навчально-пізнавальну діяльність, є створення на уроці ситуації зацікавленості – введення в навчальний процес цікавих прикладів, дослідів, парадоксів. Наприклад, “фізика в побуті”, “фізика в казках”, тощо. Підбір таких цікавих фактів викликає захоплення в учнів. Багато вчителів використовують аналіз уривків з художньої літератури, які розкривають фізичне явище чи процес. Успішно використовуються і такі засоби активізації як розповіді про застосування тих чи інших висловів наукових фантастів, демонстрація цікавих дослідів.

Аналіз педагогічної літератури дав змогу виділити кілька десятків різних типів нетрадиційних уроків. Найпоширеніші серед них - уроки-конференції, уроки-аукціони, уроки-ділові ігри, уроки-змагання, уроки типу КВК, уроки-консультації, комп'ютерні уроки, уроки-консилиуми, уроки-твори, уроки-винаходи, уроки-заліки, театралізовані уроки, уроки взаємного навчання учнів, уроки дитячої творчості, уроки-семінари, уроки-конкурси, уроки-фантазії, уроки-концерти, уроки-екскурсії тощо.

Нестандартний урок, який спирається на створення в навчальній діяльності ігрової ситуації, стимулює цікавість учнів. Гра вже давно використовується в навчанні. В практиці роботи вчителів використовуються настільні ігри з пізнавальним змістом. Наприклад, нестандартним є урок-гра-подорож, ігри типу електровікторини, за допомогою яких вивчаються типи літаків, кораблів тощо.

При проведенні нестандартного уроку можливе створення ситуації навчальної дискусії. Відомо, що при суперечці народжується істина. Але суперечка і викликає збільшену зацікавленість до теми. При використанні такого методу активізації застосовуються історичні факти боротьби прибічників

“боязні пустоти в природі” і прибічників учення про атмосферний тиск. В результаті явище атмосферного тиску вивчається школярами з більшою цікавістю. Наукові дискусії ведуться і на сучасному етапі розвитку науки.

Підключення учнів в ситуації наукових дискусії не тільки поглиблює їх знання з відповідних питань, але й на цій основі викликає новий приплив цікавості до навчання. Створення ситуації суперечки, навчальної дискусії вчителем на будь-якому уроці носить елемент нестандартності. Для цього учням спеціально пропонується висловити свої думки про причини того чи іншого явища, змодельовати ту чи іншу точку зору.

Нестандартні уроки спрямовані на активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, бо вони глибоко зачіпають емоційно-мотиваційну сферу, формують дух змагальності, збуджують творчі сили, розвивають творче мислення, формують мотивацію навчально-пізнавальної та майбутньої професійної діяльності. Тому такі уроки найбільше подобаються учням, викликають у них творчий інтерес [5].

Нестандартні уроки активізують процес навчання та розумового розвитку і використання системи дидактичних ігор дозволяє учням на більш високому рівні оволодіти фізикою. Увагу учнів потрібно постійно активізувати і заняття, що мають характер гри, можуть успішно слугувати цій меті.

Для успішної організації і проведення дидактичних ігор на заняттях з фізики вчитель повинен систематично підвищувати свій науково-методичний рівень. Треба завжди пам'ятати, що завоювати довіру і інтерес учнів зможе лише той учитель, який буде разом з ними творчо співпрацювати.

Висновок: Я вважаю, що використовуючи нестандартні уроки ми зможемо все ж таки зацікавити учнів до вивчення фізики. Адже, нестандартні уроки активізують процес навчання та розумового розвитку і використання системи дидактичних ігор дозволяє учням на більш високому рівні оволодіти фізикою. Увагу учнів потрібно постійно активізувати і заняття, що мають характер гри, можуть успішно слугувати цій меті.

Список використаних джерел:

1. Антипова О. У пошуках нестандартного уроку / О. Антипова, Д. Рум'янцева, В. Паламарчук // Рад. школа. – 1991. – № 1. – С. 65-69.
2. Атаманчук П.С. Концепція управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики / П.С. Атаманчук // Фізика та астрономія. – 1999. – №3. – С. 3-6.
3. Лухтай Л.К. Нестандартний урок / Л.К. Лухтай // Початкова школа. – 1992. – № 3-4. – С. 31-32.
4. Печерська Е. Уроки різні та незвичайні / Е. Печерська // Рідна школа. – 1995. – № 4. – С. 62-65.

5. Сивашенко С. Дидактичні функції нетрадиційних уроків / С. Сивашенко // Фізика та астрономія в школі. – 1998, – №2. – С. 8-9.

6. Шаромова В., Дубас З. Нетрадиційні уроки фізики / В. Шаромова, З. Дубас. – Т.: Підручники і посібники. – 2003 – Ч. 1-2.

In the article the considered problem of the use of non-standard lesson is for activation of cognitive activity of pupils on the lessons of physics.

Key words: non-standard lesson, activation, cognitive activity, physics.

УДК 373.5.016:53:004.05

Онофрійчук С.Р., студент 4-го курсу фізико-математичного факультету Наукового керівник: **Семерня О.М.**, кандидат педагогічних наук, доцент

ПЕРСОНАЛЬНИЙ КОМП'ЮТЕР НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті розкрито питання використання персонального комп'ютера у процесі навчання фізики.

Ключові слова: урок фізики, віртуальна лабораторія, демонстрації, підвищення ефективності.

Для підвищення успішності учнів у навчанні виникає потреба у переході вчителів та їх методів викладання з традиційних на більш інноваційні з використання інформаційних технологій.

У процесі створення персонального комп'ютера з'явилися нові технології, а коли почали використовувати його в сфері навчання, помітно зріс відсоток успішності учнів. Окрім навчання обчислювальну техніку використовували в різних сферах діяльності людини. Створені програми мали зрозумілий інтерфейс, з ними було легко працювати: відтворювати мультимедійні технології на уроках із звуковим супроводом, перетворюють роботу користувача на творчу працю, тим самим приносили задоволення від роботи і викликали інтерес в учнів у процесі навчання.

Комп'ютер був створений для того щоб поєднати в собі і полегшити роботу з традиційними засобами навчання, таких як: епі- та діапроектори, кінофрагменти, магнітофони з аудіо - та відеозаписами, а також дав змогу віртуально виконувати і демонструвати під час навчання більшість дослідів, зокрема тих які важко, або взагалі неможливо показати в реальному житті. Навіть незважаючи на те що комп'ютер досить дорогий, його все частіше використовують як в середніх, так і в вищих школах лише тому, що учням цікавіше вивчати матеріал, а заохочення в навчальному процесі грає ключову роль.

У багатьох школярів удома вже є комп'ютери та доступ до мережі Інтернет. Отже, сьогодні комп'ютер з екзотичної машини перетворюється на ще один технічний засіб навчання, мабуть, найпотужніший та найефективніший з усіх дотепер наявних технічних засобів, якими користується вчитель. Добре відомо, що курс фізики середньої школи складається з розділів, вивчення й розуміння яких потребує розвиненого образного мислення, вміння аналізувати, порівнювати (молекулярна фізика, деякі розділи електродинаміки, ядерної фізики, оптики). Кожна тема має свої складнощі у вивченні, а учні середніх шкіл, особливо гуманітарних класів, не володіють необхідними розумовими навичками для глибокого розуміння явищ, процесів, описаних у розділах. У таких ситуаціях на допомогу вчителю й учневі приходять сучасні технічні засоби навчання, а насамперед – персональний комп'ютер.

Аналізуючи проведені уроки з комп'ютером, я зрозумів, що уміле поєднання комп'ютерних технологій і традиційних методів викладання фізики дадуть бажаний результат: високий рівень засвоєння знань й усвідомлення їх практичного застосування. Використання нових засобів навчання – це є засіб підтримки зацікавленості предметом. Зокрема, мультимедійні засоби не лише підтримують бажання пізнавальної діяльності, а й осучаснюють предмет, роблять його більш близьким і наочним можна вирішити низку проблем, які завжди супроводжували викладання шкільної фізики. Можна назвати багато позитивних моментів використання такої методики: 1) яскраві образи без надмірних зусиль надовго запам'ятовуються; 2) завдяки рухливості малюнків, схем, таблиць є не тільки можливість їх змінювати, а й повернутися до попереднього моменту, повторити певний епізод, якщо виникла у цьому потреба; 3) мультимедійні засоби дають можливість відтворити фізичні процеси, про які на уроках можна говорити, звертаючись лише до уяви учнів, спираючись на їхнє абстрактне мислення; 4) використання мультимедійних засобів на уроках сприяє створенню позитивної атмосфери, що має велике значення для сприйняття інформації

Так, багато явищ за умов шкільного фізичного кабінету продемонструвати неможливо. Наприклад, це явища мікросвіту (броунівський рух, розподіл молекул за швидкостями, газові процеси, закони термодинаміки та їх застосування), швидкоплинні процеси в ядерній фізиці, а також досліди з приладами, яких немає у шкільному кабінеті фізики. Як наслідок, учні зазнають труднощів у вивченні названих тем, тому що не в змозі уявити відповідні процеси. Комп'ютер може не тільки створити модель

таких явищ, а й змінювати умови перебігу процесу, змінюючи параметри.

Фізика – наука експериментальна. Вивчення фізики важко уявити без лабораторних робіт. На жаль, оснащення фізичного кабінету не завжди дає змогу виконувати програмні лабораторні роботи, часто неможливо провести нові роботи, які потребують більш складного обладнання. На допомогу приходять персональний комп'ютер, який дає змогу проводити досить складні лабораторні роботи. В них учень може на свій розсуд змінювати вихідні параметри дослідів, спостерігати, як у результаті цього змінюється саме явище, аналізувати побачене, робити висновки.

Вивчення будови й принципу дії різних фізичних приладів – невід'ємна частина уроків фізики. Звичайно, вивчаючи прилад, учитель демонструє його, розповідає про принцип дії, використовуючи при цьому модель або схему. Але часто учням складно уявити весь ланцюг фізичних процесів, які забезпечують роботу приладу. Спеціальні комп'ютерні програми дозволяють «зібрати» прилад з окремих деталей, динамічно відтворити з оптимальною швидкістю процеси, на яких ґрунтується його дія. При цьому можна неодноразово це все повторити. Комп'ютер також може стати в пригоді учням, які пропустили багато уроків (самостійна робота вдома з комп'ютером дає змогу їм надолужити пропущене).

Комп'ютер можна використовувати не тільки на уроках для пояснення нового матеріалу і лабораторних робіт, а й під час самостійного вивчення нового матеріалу, розв'язання задач, на контрольних роботах. Саме на таких уроках найкраще розвивати образне мислення, а на його основі — логічне мислення. Необхідно також зазначити, що використання комп'ютерів на уроках фізики перетворює урок на справжній творчий процес, дає змогу реалізовувати принципи розвивального навчання.

Провівши перші комп'ютерні уроки, я дійшов висновку, що вони потребують особливої підготовки. До таких уроків необхідно писати сценарій, органічно «вплітаючи» у них і справжній експеримент, і віртуальний. Особливо хочеться зазначити, що моделювання різних явищ у жодному разі не замінює натуральних, «живих» дослідів, але, в поєднанні з ними дає змогу на вищому рівні пояснити зміст фізичного процесу чи явища. Такі уроки викликають у учнів справжній інтерес, змушують працювати всіх, навіть незацікавлених в навчанні. Учні самі беруться створювати презентації за темами, які їх цікавлять, з використанням мультимедійних технологій і з демонстрацією їх у класі.

Прикладів використання комп'ютерної технології на уроці може бути безліч. Мені видається, що курс фізики середньої школи майбутніх десятиліть базуватиметься на професійно розробленій комп'ютерній підтримці. Приклад цього – наявні електронні підручники з фізики, орієнтовані на індивідуального користувача, та інші розробки, виконані на оптичних дисках.

Комп'ютеризація навчального процесу можлива лише у процесі спільної роботи адміністрації, вчителів і науковців, що спеціалізуються на розробці програм навчання. Реалізація цих цілей буде варіюватися від школи до школи, від одного шкільного предмета до іншого, від учителя до вчителя, від одного року навчання до іншого. Але важливо зазначити, що всі ці варіації будуть відбуватися у межах загальних цілей, розглянутих у певній послідовності, що дозволить кожному учню рік у рік поповнювати свої знання й формувати нові практичні навички роботи з комп'ютером на основі раніше здобутого досвіду. Основні методи й підходи до рішення завдань, способи машинної обробки інформації й соціальних аспектів комп'ютеризації будуть поступово ускладнюватися й обговорюватися протягом усього циклу навчання фізики. У такій ситуації комп'ютер стане засобом поширення й обміну інформацією між учнями й учителями. Тому комп'ютерна діяльність на уроці сприяє розвитку підвищеного інтересу до навчання фізики.

Список використаних джерел

1. Бугайов О.І. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи / О. Бугайов, В. Коваль // Фізика та астрономія в школі. 2001. — №3
2. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе./ Бугаев А.И. — М.: Просвещение, 1981. — 288 с.
3. Карпова Л.Б. Використання персонального комп'ютера на уроках фізики. / Карпова Л.Б., Фізика в школах України. — Основа, 2008, №17, 32с
4. Савгира С.М. Використання ІКТ на уроках фізики. / Савгира С.М. Фізика в школах України. — Основа, 2010, №18, 40с.
5. Шут М.І. Застосування до навчання фізики складових сучасного навчального середовища/ Шут М.І., Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини — Умань, 2008.

The article describes the use of a personal computer in learning physics.

Key words: *physics lesson, virtual laboratory demonstrations, raising the efficiency.*

Панчишина О.В., студентка 3-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Рачковський О.М.**, старший викладач кафедри фізики

ВИГОТОВЛЕННЯ СВІТЛОДІОДНИХ МОДУЛІВ НА ОСНОВІ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП

У статті розглядається метод виготовлення автономного джерела світла на 12В формуванням світлодіодного модуля на основі світильника з люмінесцентною лампою.

Ключові слова: люмінесцентна лампа, світлодіод, світлодіодний модуль, світильник, енергоспоживання, трансформатор, випрямляч.

На сьогоднішній день всі джерела світла можна розділити на лампи розжарювання, люмінесцентні і світлодіодні лампи. І якщо лампи розжарювання вже практично відійшли на задній план, то питання вибору між люмінесцентними і світлодіодними лампами при проектуванні систем освітлення для будинків залишається актуальним.

Поки люмінесцентні лампи впевнено витіснили лампи розжарювання в основному за рахунок зниженого енергоспоживання, у них з'явився гідний конкурент в особі світлодіодних ламп. Так чому ж світлодіодні лампи краще люмінесцентних ламп? Розглянемо докладніше їх плюси і мінуси.

По-перше, подивимося в бік екології. Головною перевагою світлодіодних ламп перед люмінесцентними є їх екологічність, яка досягається завдяки відсутності в конструкції світлодіода яких-небудь шкідливих або небезпечних для життя речовин. У люмінесцентних лампах містяться пари ртуті, які можуть бути небезпечними для життя і здоров'я людини.

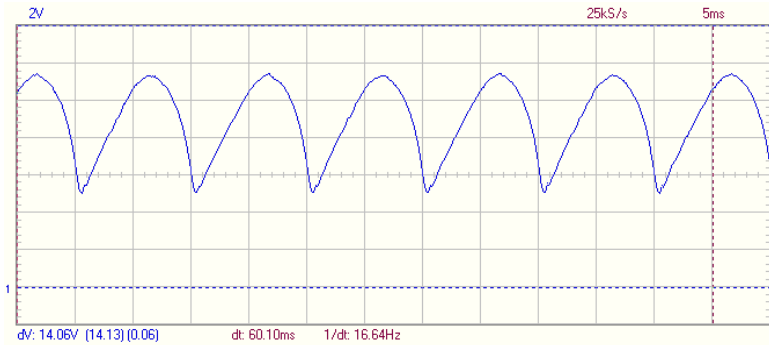


Рис. 1. Мерехтіння люмінесцентної лампи.

Другий недолік ЛЛ (люмінесцентних ламп) полягає в їх мерехтінні. ЛЛ у вигляді трубок, які з радянських часів використовують на виробництві та і в офісах містять електромагнітний баласт і мерехтять з помітною навіть для ока частотою. Ці мерехтіння впливають на втомлюваність людини. Внаслідок цього при тривалому перебуванні людини в приміщенні з люмінесцентними лампами, у неї дуже швидко втомлюються очі. Світлодіодні лампи живляться постійним струмом, тому у них відсутнє мерехтіння.

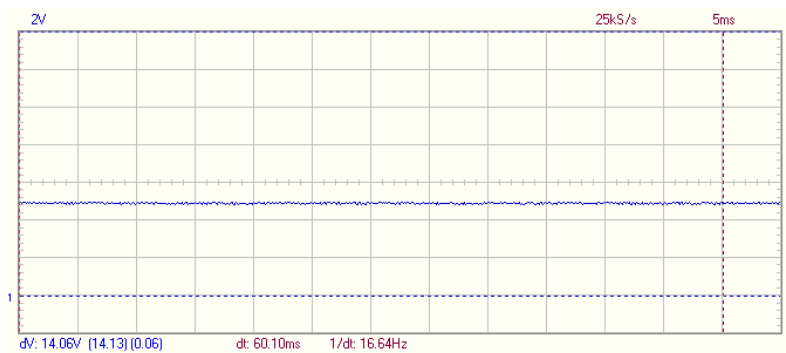


Рис. 2. Мерехтіння світлодіодних ламп.

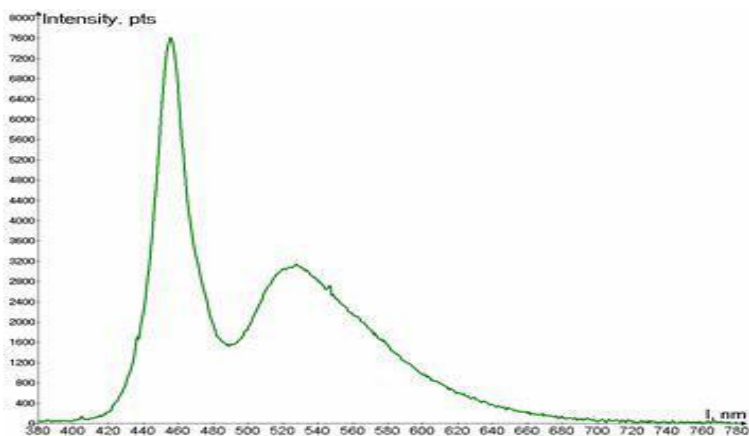


Рис. 3. Спектр кольору люмінесцентної лампи.

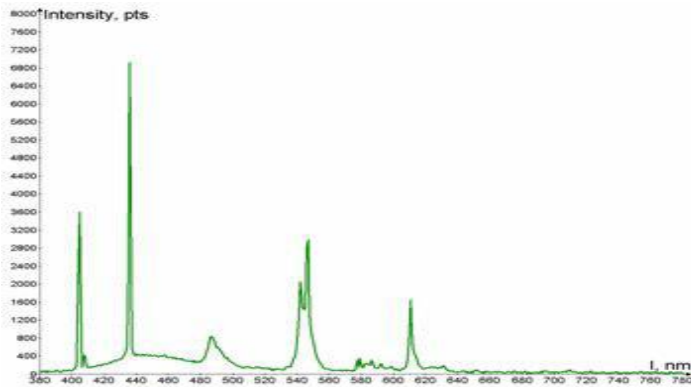


Рис. 4. Спектр кольору світлодіодної лампи.

Говорячи про якість освітлення слід згадати таке поняття як передача кольору джерела світла. Якість колірної складової спектра люмінесцентних ламп набагато нижче і тому світло від такої лампи здається «мертвим» і ненатуральним, а різкі піки в основних кольорах спектру люмінесцентних ламп змушують вас неправильно сприймати деякі кольори і відтінки. У світлодіодних лампах все набагато краще. Спектр випромінювання світлодіодних ламп більш наближений до натурального.

Світлодіодні лампи володіють багатьма іншими перевагами в порівнянні з люмінесцентними і поступаються їм лише в одному компоненті – в ціні.

У зв'язку з цим у статті піднято питання виготовлення світлодіодного модуля на основі люмінесцентної лампи. Світлодіоди знайшли надзвичайно широке застосування як в одиничному вигляді, так і у складі світлодіодних стрічок і блоків. Віддаючи данину традиційним вже люмінесцентним лампам багато світлодіодних світильників виготовляють по формі схожими на люмінесцентні. Раз по раз виникає питання про заміну ними люмінесцентних світильників, або про пристосування готових світильників з люмінесцентними лампами в якості світлодіодних джерел світла. У статті ми розглянемо один з варіантів виготовлення світлодіодного модуля на основі люмінесцентної лампи.

Для виготовлення світлодіодного модуля на базі люмінесцентної лампи було обрано світильник Magnum PLF 20 T8 18W з люмінесцентною лампою, розміри якої: довжина 670 мм, висота 65 мм, ширина 35 мм.



Рис. 5. Загальний вигляд світильника

Лампа являє собою циліндричну лінійну скляну трубку - колбу, яка покрита зсередини люмінофором і наповнена парами ртуті.

Технічні характеристики

Назва	Значення
Потужність (Вт)	18
Покриття колби	матоване
Тип цоколя	G13
Тип лампи	T8

Підключення люмінесцентних ламп відрізняється від схеми підключення звичайних ламп розжарення. Люмінесцентний світильник не може просто включатися в електромережу. Щоб виникла дуга, необхідно прогрівання електродів і імпульс високої напруги. Такі лампи вимагають підключення через спеціальний баласт (дросель). Для цього застосовують електронний баласт, неонові стартери або електромагнітний баласт. В основі обраного світильника – електромагнітний баласт являє собою дросель. Він підключається з лампою послідовно. Паралельно з лампою вимикається стартер.

В нашому переробленому світильнику, якщо лампа світить, стартер не буде брати участь у схемі роботи і його контакти завжди будуть розімкнуті.

Найпростіше світ модуль виготовити, використавши світлодіодні стрічки. Адже на сьогоднішній день світлодіодна стрічка є найбільш доступним декоративним продуктом серед усієї світлодіодної освітлювальної техніки. Численні телевізійні програми про оформлення інтер'єрів і

дизайнів розповідають, як можна без залучення професійних фахівців і без складання дорогого проекту самостійно розробляти цікаві концепції з використанням світлодіодної стрічки. Справа в тому, що це дуже гнучке джерело світла — адже стрічку можна в прямому сенсі наклеїти на будь-яку поверхню, відрізати або наростити будь-яку довжину. Те, що стрічка володіє вологозахистом, дає їй додаткові переваги: вона може бути використана як у вуличних умовах, так і для декорування ванних кімнат, басейнів, домашніх акваріумів і т.д. Компактні розміри, велика гамма кольорів і мале споживання електроенергії визначили широке застосування світлодіодної стрічки. Саме тому нашу лампу переобладнаємо під світлодіодний світильник за допомогою світлодіодної стрічки, якою створюємо світлодіодні модулі.

Світлодіодна стрічка – джерело світла, зібране на основі світлодіодів. Являє собою гнучку монтажну плату, на якій рівновіддалено один від одного розташовані світлодіоди. Зазвичай ширина стрічки становить 8 або 10 мм, товщина (зі світлодіодами) 2-3 мм. Світлодіодна стрічка працює від постійного струму і підключається до постійної напруги, величиною зазвичай 12 вольт, рідше 24 вольт. Тому для підключення світлодіодної стрічки до мережі електроживлення, додатково необхідний блок живлення.

Послідовність виготовлення пристрою

При виготовленні світлодіодного модуля на базі світильника з звичайною люмінесцентною лампою необхідно вирішити завдання пов'язане з різним способом живлення ламп. Люмінесцентні лампи, як відомо живляться від мережі змінного струму 220В, тоді як світлодіоди зазвичай розраховані на постійний струм 12В.

У схемі включення люмінесцентної лампи для автоматичного регулювання процесу запалювання лампи застосовується пускач (стартер), що являє собою мініатюрну газорозрядну лампочку з неоновим наповненням і двома металевими електродами. При параметрах необхідних для запуску світлодіодного модуля відпадає потреба у використанні індуктивного опору електромагнітного баласту (дросель), пускача та конденсаторів. Проте виникає необхідність у пониженні напруги до 12В та у перетворенні змінного струму у постійний. Тому у виготовленню світлодіодному модулі на основі люмінесцентної лампи для пониження напруги ми використали понижуючий трансформатор 220В/12В, загальною потужністю 1,2 W, що в десятки разів менше, ніж споживана потужність люмінесцентних ламп.

Для перетворення змінного струму у постійний у схему включено випрямляч, що являє собою діодний мостик, зібраний на платі. Таким чином ми отримали параметри, які задовольняють вимоги для живлення світлодіодного модуля: – 12В. В загальному вигляді схема переобладнання люмінесцентної лампи матиме вигляд як на рис. 6 і включає джерело змінного струму 220В, понижуючий трансформатор, випрямляч та світлодіодний модуль. Таким чином, світлодіодний модуль після понижувального трансформатора і випрямляча живиться струмом з напругою 12 В постійного струму, що відповідає робочим параметрам більшості світлодіодів.

У нашому випадку схема живлення світлодіодного модуля не адаптована під дросельну систему запуску (з стартера) люмінесцентних ламп. Слід зауважити, що наш прилад не адаптований під сучасні системи запуску з електронним баластом (така переробка вимагає втручання в електричну схему світильника, після якої звичайні люмінесцентні лампи використовувати не можна).

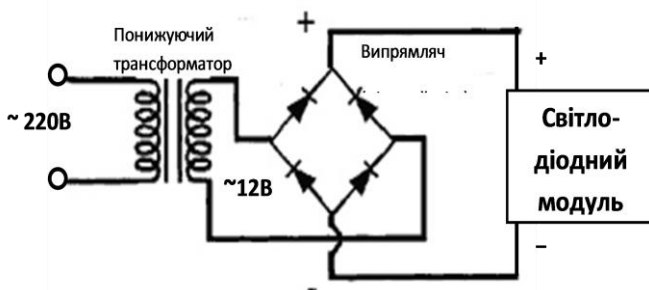


Рис. 6. Схема для виготовлення світлодіодного модуля

Сам світлодіодний модуль являє собою світлодіодну стрічку, яку можна придбати в будь-якому магазині світлотехніки чи в відповідному відділенні господарських магазинів. Як основу під світлодіодний модуль використано саму люмінесцентну лампу, всередину якої вмонтовано світлодіодну стрічку.

Таким чином, виготовлений нами світильник володіє рядом переваг порівняно з люмінесцентним. А саме: в кілька десятків разів зменшились енерговитрати, світло отримали кращої якості, спектр випромінювання більш наближений до натурального. Крім того, отримане джерело світла можна якісно використовувати для освітлення різних приміщень. Практичне застосування підтверджено виготовленим зразком.

Список використаних джерел:

1. Гужов С.В. Концепция применения светильников со светодиодами совместно с традиционными источниками света / С.В. Гужов – М.: ВАСОТ, 2008. – 352 с.
2. Сорокин В.М. Светодиодное освещение расширяет границы / В.М. Сорокин – Львів: Кальварія, 2009. – 524 с.
3. Айзенберг Ю.Б. Энергобережение— одна из важнейших проблем современной светотехники / Ю.Б. Айзенберг— Львів: Кальварія, 2007. – 354 с.
4. Монастирський З.Я., ГК «ЕЛОТЕК». Светодиодные системы освещения [Электронный Ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.eloled.com.ua/ru/info/articles/leds/>. – Назва з екрану.
5. Энергозберігаючі технології. [Електронний Ресурс] – Режим доступа: URL: <http://svetodeod.ho.ua/DS/Tehnolog.htm>. — Назва з екрану.
6. Параметры светодиодных ламп [Электронный Ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.happylight.ru/LEDlampParam.html/>. — Назва з екрану.

This paper deals with a method of manufacturing an independent source of light on the formation of 12V LED lamp module based on luminescent lamp.

Key words: fluorescent lamp, LED light, LED module, lamp, power transformer, rectifier.

УДК 372.853

Петрук В.В., Фрінок Д.В., студенти 5-го курсу
фізико-математичного факультету

Науковий керівник: **Ніколасв О.М.**, кандидат педагогічних наук, доцент

ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

У статті розглядають проблеми організації навчальної діяльності учнів в ході розв'язування фізичних задач. Розглядається активізація розумової діяльності учнів шляхом створення проблемних ситуацій.

Ключові слова: навчальна діяльність, розумова діяльність, фізична задача.

Постановка проблеми. Проблема організації навчальної діяльності учнів в ході розв'язування фізичних задач є однією із найактуальніших. Причиною цього є те, що фізичні задачі у навчальній практиці зазвичай викликають невелику проблему, яка вирішується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій і експерименту на основі законів і методів фізики. По суті, на заняттях з фізики кожне питання, що виникає у зв'язку з вивченням навчального матеріалу, є для учнів завданням. Активне цілеспрямоване мислення завжди є рішенням задач у широкому розумінні цього слова. Рішення фізичних задач - одне з найважливіших засобів розвитку розумових творчих здібностей учнів. Часто на уроках проблемні ситуації створюються за допомогою завдань, а цим активізується розумова діяльність учнів.

Цінність завдань визначається перш за все тією фізичною інформацією, яку вони містять. Тому особливої уваги заслуговують завдання, в яких описуються класичні фундаментальні дослідження та відкриття, які закладені в основу сучасної фізики, а також завдання, що показують властиві фізичні методи дослідження.

Аналіз досліджень та публікацій. Методика розв'язання задач та методика викладання фізики в середній школі розглядається у працях С. Е Каменецького, В. П Орехова, А. В. Усової, Л. І. Резнікова, С. Я Шамаша [1–6].

Метою статті є дослідження педагогічних основ організації навчальної діяльності учнів в ході розв'язування задач з фізики.

Виклад основного матеріалу. Методика розв'язання задачі залежить від багатьох умов: від її змісту, підготовки учнів, поставлених перед ними цілей і т.д. Тим не менше існує ряд загальних для більшості завдань положень, які слід мати на увазі при їх вирішенні.

Кількість завдань у курсі фізики середньої школи дуже велике. У 7-11 класах учні мають засвоїти близько 170 основних формул. Оскільки в кожному формулу входить не менше трьох завдань, величин, то очевидно, тільки на основні фізичні закономірності школярі повинні вирішити сотні задач.

Головна умова успішного вирішення завдань – знання учнями фізичних закономірностей, правильне розуміння фізичних величин, а також способів та одиниць їх вимірювання. До обов'язкових умов належить і математична підготовка учнів. Потім на перший план виступає навчання як за деяким загальним, так і за спеціальним прийомом вирішення завдань визначених типів.

Ідеальним було б створення для них алгоритмів рішення, тобто точних приписів, що передбачають виконання елементарних операцій, безпомилково що приводять до шуканого результату. Однак багато завдання нерационально вирішувати, а іноді й просто не можна вирішити алгоритмічним шляхом. В одних випадках для вирішення завдання взагалі не існує алгоритму, в інших він виявляється дуже складним і громіздким і передбачає перебір величезного числа можливих варіантів. Для більшості фізичних завдань можна вказати лише деякі загальні способи і правила підходу до вирішення, в методичній літературі іноді перебільшено називають алгоритмами, хоча скоріше це «пам'ятки» або «припис» алгоритмічного типу. І систематичне застосування загальних правил і приписів при вирішенні типових завдань формує у школярів навички розумової роботи, звільняє

сили для виконання більш складної творчої діяльності [1].

Рішення складних завдань на уроці складаються звичайно з наступних елементів:

- читання умови задачі;
- короткий запис умови;
- виконання малюнка, схеми або креслення;
- аналіз фізичного змісту задачі і виявлення шляхів (способів) рішення;
- складання плану рішення;
- виконання рішення в загальному вигляді;
- прикидка та обчислення;
- аналіз результату і перевірка рішення [3].

У практиці передових вчителів фізики ця система знайшла широке застосування і дає позитивні результати.

У той же час потрібно мати на увазі, що наведена схема є зразковою. Не всі етапи обов'язкові при вирішенні кожного завдання. Наприклад, при вирішенні завдань-запитань відпадає необхідність, зокрема, в обчисленнях. Зупинимось коротко на характеристиці окремих етапів методики рішення складної задачі (кількісної)[2; 4].

Читання умови завдання. Читання тексту має бути чітким, виразним. У більшості випадків умови задачі слід читати самому вчителю, а учні повинні слухати і стежити по задачнику, або учень в голос читає завдання біля дошки. Чи виправданий і такий прийом: учитель пропонує учням самим уважно прочитати завдання, вирішення якої намічено провести в класі, потім переказати зміст своїми умовами.

Повторення умови завдання. За коротким записом умови задачі учні повторюють умови завдання. Учитель пропонує окремим учням повторити зміст умови задачі «своїми» словами, точно передаючи її сенс, потім задає учням декілька питань, з тим, щоб переконатися в повному розумінні умови задачі. У зв'язку з цим учні з'ясовують, чи потрібні для рішення задачі використання схем, креслень і табличних значень.

Виконання креслення, схеми або малюнка. Полегшує розуміння умови задачі і знаходження способу її вирішення.

Аналіз умови. При розборі завдання перш за все звертають увагу на її фізичну сутність, на з'ясування фізичних процесів і законів, що використовуються в даній задачі, залежностей між величинами.

Рішення завдання. Числові значення величин доцільно підставляти в формули з найменуваннями. Це зобов'язує стежити, що всі одиниці вели-

чин взяті в одній системі. На обчислення учні витрачають багато часу. Відбувається це головним чином через невміння застосовувати математичні знання на практиці. Тому при вирішенні завдань на перший план потрібно висувати фізичну сторону питання, а потім шукати шляхи і засоби раціональних математичних обчислень. Зокрема, потрібно привчати учнів користуватися довідковими таблицями. З правилами наближених обчислень учні знайомляться на уроках математики до вивчення фізики.

Відповідь завдання рекомендується виділити, наприклад підкреслити його або вкласти в рамку. Все це буде привчати школярів до чіткості і акуратності в роботі.

Перевірка і оцінка відповіді. Отриману відповідь задачі необхідно всебічно перевірити. Перш за все потрібно звернути увагу учнів на реальність відповіді. У деяких випадках при вирішенні завдань учні отримують результати, які явно не відповідають умові задачі, а іноді суперечать здоровому глузду. Відбувається це від того, що в процесі обчислення вони втрачають зв'язок з конкретною умовою задачі. При цьому безглуздість помилково отриманого результату залишається поза полем зору учня. Тому вчитель привчає учнів перевіряти порядок отриманої величини (за допомогою прикидки), виробляючи більш грубе, ніж це належить правилами дій з наближеними числами, округлення чисел і комбінуючи дії з ними таким чином, щоб полегшити виконання математичних операцій в розумі.

Для перевірки аналізу відповіді важливо логічно оцінити його правдоподібність, у тому числі за допомогою методу розмірності. Далі, я думаю, що необхідно навчити учнів оцінювати порядок відповіді не тільки з математичної, але і з фізичної точки зору, щоб учні відразу бачили абсурдність таких, наприклад, відповідей:

- ККД будь-якого механізму $> 100\%$;
- температура води при звичайних умовах $< 0\text{ }^\circ\text{C}$ [5].

А також учні повинні засвоїти, що правильність рішення задачі можна перевірити, вирішивши її іншим способом і зіставити результати цих рішень.

Висновок. Таким чином, враховуючи специфіку вирішення фізичних задач в основній та старшій школі, необхідно враховувати особливості вирішення задач у шкільному курсі фізики залежно від віку учня, їх підготовки та специфіки досліджуваного матеріалу. Також відіграє роль обмеження виділеного часу, специфіка курсу, який носить досить часто описовий характер; водночас в основній школі у навчанні фізики школя-

рі набувають первинних умінь, навичок та переконань. Рішення цілого ряду завдань у цих класах стримуються недостатньою їхньою підготовкою з математики, в зв'язку із чим більше уваги слід приділяти якісним і експериментальним завданням.

Список використаних джерел:

1. Каменецкий С. Е. Методика розв'язання задач з фізики в середній школі / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – М.: Просвещение, 1974.
2. Усова А.В. Методика преподавания физики в 7-8 классах средней школы. Пособие для учителя. / Под ред. А.В.Усовой. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
3. Чікурова М. В. Деякі прийоми, що розвивають інтерес до розв'язання задач / М.В. Чікурова // Фізика та астрономія в школі. – 2000.
4. Резников Л.И. Преподавание физики в средних профессионально-технических училищах: метод. пособие / Л.И. Резников. – М. Высшая школа, 1977. – 207 с.
5. Коршак Є.В. Розв'язування задач з фізики: Практикум / За заг. ред. Є.В.Коршака. – К., Вища шк. 1986. – 312с.
6. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи / О.І. Ляшенко. -К.: Генеза, 1996. – 128 с.

This paper considers the problem of learning activities of students in Ho Di solving physical problems. Considered active mental activity-hone the students through the creation of problem situations.

Key words: *educational activity, mental activity, physical task.*

УДК 681.142.2

Подорожна А.В., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сморжевський Л.О.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри диференціальних рівнянь

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ В КУРСІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ 10 КЛАСУ НА АКАДЕМІЧНОМУ РІВНІ

У статті показано місце тригонометричних функцій в курсі алгебри та початків аналізу, розглянуто методику вивчення даної теми на академічному рівні навчання, яка допоможе вчителям математики успішно здійснювати рівневе вивчення цієї теми в курсі алгебри та початків аналізу.

Ключові слова: *академічний рівень навчання, тригонометричні функції, програма навчання, рівневе навчання.*

Сучасні освітні пріоритети передбачають особистісну орієнтацію системи освіти, оновлення змісту навчання відповідно до розвитку суспільства та потреб життя. Тригонометричний матеріал в курсі математики необхідно розглядати як засіб розвитку загальної культури особистості, збагачення її уявлень про прикладні застосування математики, підготовки до продовження освіти та професійної діяльності. Методична система

вивчення тригонометричних функцій в сучасній школі потребує оновлення в результаті переходу на нову програму навчання математики.

Проблемою розроблення даної методики займалися такі методисти як: Бевз Г.П., Бевз В.Г., Слєпкань З.І., Запісова О.М., Журавська Н.М., Карпик В.В., Онікієнко Т.Д., Семенко О.М., Сторгай В.А., Усик О.М. та інші.

Вивчення математики на академічному рівні передбачається передусім у тих випадках, коли вона тісно пов'язана з профільними предметами і забезпечує їх ефективне засвоєння. Крім того, за цією програмою здійснюється математична підготовка старшокласників, які не визначилися щодо напрямку спеціалізації [4].

Тригонометричні функції – важлива складова змісту шкільної математичної освіти, яка сприяє забезпеченню прикладної спрямованості навчання математики, розвитку практичних навичок та вмінь, збагаченню наукового світогляду учнів. Аналіз методичної літератури з тригонометрії показав, що ця проблема досліджується багатьма науковцями, які відмічають типові труднощі при вивченні учнями тригонометричних функцій: нерозуміння означень тригонометричних величин, невміння застосовувати відомості з тригонометрії до розв'язування прикладних задач [5].

Об'єктом дослідження є процес навчання алгебри і початків аналізу в 10 класі.

Предметом дослідження є розробка методики вивчення теми «Тригонометричні функції» в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні.

Мета дослідження полягає в тому, щоб розробити методику вивчення тригонометричних функцій в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні.

Гіпотеза: впровадження такої методики забезпечить ефективний процес засвоєння учнями матеріалу з теми «Тригонометричні функції», а також сприятиме розвитку стійкого інтересу при вивченні даного матеріалу.

Для розв'язання проблеми дослідження, перевірки достовірності гіпотези та досягнення мети реалізуються такі *завдання*:

- дослідження вже наявної науково-методичної літератури з цієї теми;
- проведення логіко-дидактичного аналізу викладу цієї теми в сучасних навчальних підручниках;

- узагальнення і систематизація отриманих відомостей;
- експериментальна перевірка ефективності використання розробленої методики.

Тригонометричні функції вивчаються в 10 класі на академічному рівні у розділі «Тригонометричні функції» за підручниками [2] та [3]. На вивчення теми «Тригонометричні функції» відводиться 30 годин та 2 тематичні контрольні роботи [4]. При написанні статті ми користувалися підручником [2].

Більш висока якість засвоєння навчального матеріалу в курсі алгебри і початків аналізу на академічному рівні навчання може бути досягнута за умови його диференційованого вивчення, що передбачає рівневу навчально-пізнавальну діяльність учнів, яка спрямована на якісне оволодіння теми «Тригонометричні функції». Диференційоване вивчення математики, зокрема тригонометричних функцій, на академічному рівні навчання має здійснюватись як за рахунок диференціації змісту навчального матеріалу та вимог до його засвоєння, так і шляхом диференціації методів та прийомів засвоєння нових знань, пропонує систем задач, форм і методів контролю [5].

Для полегшеного усвідомлення і кращого засвоєння учнями знань з даної теми ми пропонуємо проводити вивчення нового матеріалу з використанням наших вказівок і зауважень. Наприклад, перед формулюванням властивостей тригонометричних функцій доцільно учням запропонувати наступну схему дослідження:

- 1) розглянути проміжок виду $[a; a + T]$, тобто довільний проміжок завдовжки в період T (найчастіше обирають проміжок $[0; T]$ або проміжок $[-\frac{T}{2}; \frac{T}{2}]$);
- 2) дослідити властивості функції на вибраному проміжку;
- 3) побудувати графік функції на цьому проміжку;
- 4) здійснити паралельне перенесення отриманої фігури на вектори з координатами $(nT; 0)$, $n \in Z$.

З метою підготовки розуміння учнями радіанної міри кута корисно розв'язати задачу: «Розглянемо два концентричні кола з радіусами r_1 і r_2 і два різні центральні кути: $\angle AOB = \alpha$ і $\angle DOC = \beta$ з відповідними дугами l_1 і l_2 , l'_1 і l'_2 . (використовуємо таблицю із зображенням кіл). За якими формулами ми можемо знайти довжини дуг l_1, l_2, l'_1 і l'_2 ?».

Учні повинні навчитися виконувати перехід від радіанної міри кута до градусної і навпаки; встановлювати відповідність між дійсними числами і точками на одиничному колі; формулювати означення синуса,

косинуса, тангенса, котангенса кута і числового аргументу; властивості тригонометричних функцій; розпізнавати і будувати графіки тригонометричних функцій і на них ілюструвати властивості функцій; обчислювати значення тригонометричних виразів; перетворювати нескладні тригонометричні вирази; застосовувати тригонометричні функції до опису реальних процесів, зокрема гармонічних коливань.

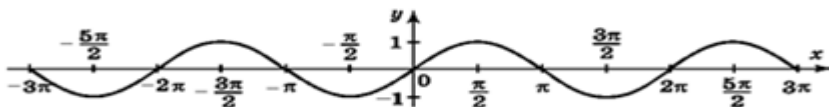
Важливе завдання процесу вивчення тригонометричних функцій в школі полягає в тому, щоб:

- 1) домогтися глибокого і міцного засвоєння учнями теоретичних знань: тригонометричних понять, тверджень про їхні властивості;
- 2) сформувати навички й уміння застосування теоретичних знань на практиці і оволодіння способами творчої діяльності;
- 3) досягти глибокого усвідомлення учнями світоглядних і морально-етичних ідей.

Після вивчення кожної з тем, ми розробили різноманітні завдання (початкового, середнього, достатнього та високого рівнів), оскільки поняття функціональної залежності досить часто учні засвоюють формально, через те, що вивчення його не підкріплюється необхідними навичками розв'язування достатньої кількості задач і вправ, це також допоможе закріпити новий матеріал і дасть можливість повторити попередній матеріал. Наведемо приклади таких завдань:

Початковий рівень

1. Виразіть величину кута 300° у радіанах.
2. Кутом якої чверті є кут 190° .
3. Побудуйте графік функції $y = \cos x$.
4. Вкажіть найменший додатний період функції $y = \operatorname{tg}\left(5x + \frac{\pi}{4}\right)$.
5. Використовуючи малюнок, на якому наведений графік функції $y = \sin x$, укажіть проміжки спадання функції.



5. Вкажіть область значень функції $y = \operatorname{tg} x$.
6. Чому дорівнює значення виразу $\sin \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{6}$?
7. Вкажіть найменше значення функції $y = \frac{1}{2} \sin 2x + 1$.

8. Яку з властивостей має функція $y = 2 \cos x$?

9. Запишіть кут 510° у вигляді $\alpha = \alpha_0 + 2\pi k$.

Середній рівень

1. Обчисліть: 1) $\sin \frac{5\pi}{2} - \sqrt{3} \operatorname{tg}(-\frac{7\pi}{6})$; 2) $\cos \frac{19\pi}{3}$.

2. Розташуйте числа $\sin \pi$, $\sin \frac{7\pi}{6}$, $\sin \frac{\pi}{8}$ в порядку спадання.

3. Відомо, що $\beta = \frac{\pi}{4}$. Знайдіть і порівняйте значення виразів $\sin 2\alpha$ і $2\sin \alpha$.

4. Чому дорівнює значення виразу: $\operatorname{ctg}(-60^\circ) \sin(-45^\circ) \cos(-45^\circ)$.

5. Годинник відстає на 8 хвилин. На який кут потрібно повернути хвилину стрілку, щоб годинник показував правильний час?

Достатній рівень

1. Визначте парність(непарність) функції $y = 2 \cos^2 x + \sin^4 x - x^6$.

2. Обчисліть $\sin^2 780^\circ + \operatorname{ctg}(-225^\circ)$.

3. Побудуйте графік функції $y = 2 \sin(x + \frac{\pi}{4})$.

4. Знайдіть $\cos \alpha$, $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$ якщо $\operatorname{ctg} \alpha = -0,2$ і $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

5. При яких значеннях a можлива рівність: $\sin x = a^2 + a - 1$?

Високий рівень

1. Доведіть тотожність $\operatorname{ctg} \alpha (\frac{2\sin \frac{\pi}{6}}{\cos x} - \cos \alpha) = \sin \alpha$.

2. Знайдіть область значень функції: $\frac{1}{1 - \cos x}$.

3. Порівняйте: $\operatorname{ctg} 20^\circ$ і $\sin 40^\circ$.

4. Побудуйте графік функції $y = \frac{\cos x}{|\cos x|}$.

Експериментальна перевірка свідчить про ефективність розробленої методики.

Список використаних джерел:

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики / Бевз Г.П. – К.: Генеза, 1989. – 368 с.

2. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2010. – 352 с.

3. Нелін С. П. Алгебра і початки аналізу : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навчальн. закладів : академ. рівень / Нелін С. П. —Х. : Гімназія, 2010. — 416 с.

4. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 10-11 класи. Математика. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень. - К. : Поліграфкнига, 2010.

5. Слєпкань З.І. Методика навчання математики / Слєпкань З.І. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.

The article shows the place of trigonometric functions in algebra course and the beginning of analysis; it considers the studying method of this subject at an academic level of education, which will help teachers of mathematics to implement tiered study of this topic in the course of algebra and the beginning of analysis successfully.

Key words: *academic level of study, trigonometric functions, program of study, tiered study.*

УДК 004.58

Райтаровський Т.Р., студент 4-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Слободянюк О.В.**, кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ КОНТЕНТОМ ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ НА ОСНОВІ МУЛЬТИСАЙТИНГОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

В даній статті розглянута проблема реалізації мультисайтингових рішень при розробці інформаційного ресурсу сайту вищого навчального закладу. Наведені приклади систем, які підтримують технологію мультисайтингу та обрано найоптимальнішу.

Ключові слова: *система керування контентом, Wordpress, сайт, мережа, мультисайтинг.*

Розробка інформаційного ресурсу вищого навчального закладу передбачає деякий перелік відмінностей, від розробки звичайного інтернет-ресурсу. Однією із таких відмінностей є можливість реалізації інших сайтів, які відносяться до даного інформаційного ресурсу, без повторного створення та налаштування системи керування контентом. Задля збереження часових та адміністративних ресурсів більш вигідним буде створення та налаштування головного сайту одноразово й встановлення базових налаштувань для всіх майбутніх сайтів. Вихід із даної ситуації – реалізація системи мультисайтингу на базі головного сайту мережі.

Мультисайтинг – можливість (режим) у CMS, яка дозволяє запускати одразу декілька різних сайтів в межах однієї копії CMS. Всі сайти, які входять у так звану «мережу», можуть спільно використовувати будь-які встановлені теми, плагіни та віджети. Також існують способи обмеження доступу до окремих плагінів або тем.

Розрізняють два види мультисайтингу:

- мультисайтинг з загальною системою. Багато незалежних сайтів використовують одну CMS;
- мультисайтинг із загальними таблицями. Багато сайтів частково використовують однакові таблиці у базі даних (наприклад дані про користувачів).

Всі сайти спільно використовують одну базу даних, проте в цій базі всі вони мають окремі таблиці. Також у кожного із сайтів у мережі є власна папка для завантаження медіафайлів та іншого контенту.

При мультисайтингу з використанням загальних таблиць зареєстрований на одному із сайтів користувач автоматично отримує можливість скористатися тими ж логіном та паролем при вході на інші сайти із мультисайтингової мережі.

Якщо сайти в мультисайтинговій зв'язці працюють окремо, то в такому об'єднанні не має змісту. Користувачі не будуть знати, що ще десь існують інші сайти, на яких можна скористатися тим же логіном та паролем.

Прикладом успішної реалізації мультисайтингу із спільними логінами та паролями є система uNet яка використовується на всіх сайтах, створених у конструкторі від uCoz.

Також, окрім об'єднання користувацьких даних, інколи виникає необхідність об'єднання й інших даних. Наприклад можна об'єднати базу поштових індексів або базу телефонів користувачів.

Існує достатня кількість систем, які підтримують режим роботи у мультисайтинговому режимі. До них відносяться CMS “Jcore”, “Drupal”, “PyroCMS”, “Kentico”, “Sitekit”, “Wordpress”, “Pixelsilk” та інші. Однак найбільш придатними для використання в рамках розробки сайту вищого навчального закладу є “Wordpress”.

Wordpress на думку багатьох відомих розробників веб-рішень є найбільш простою та найзручнішою системою для проектування різного роду веб-ресурсів, включаючи сайти вищих навчальних закладів. Нижче наведений список переваг, які враховувалися при обранні CMS:

- безкоштовне користування системою;
- офіційна підтримка української локалізації;
- просте встановлення, налаштування та робота із системою;
- вбудований візуальний та текстовий wysiwyg редактори;
- велика популярність Wordpress у всьому світі;
- в плані сприйняття CMS пошуковими системами Wordpress має необхідний авторитет;
- налаштування власних полів на написання власних функцій які використовуються у публікаціях як шорткоди.

За для забезпечення простого та наочного доступу до найважливішої інформації на сайті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка було вирішено на головну сторінку помістити насту-

пні блоки: блок новин університету та інших підрозділів, головне меню для оперативного доступу до головних сторінок сайту, швидкі посилання для доступу до інших ресурсів університету, імпорт новин із інших сайтів мережі (науковий портал, виховна робота, спортивні новини) та слайдер із посиланнями на найпопулярніші сторінки сайту.

Блок головних новин реалізується у вигляді корисувачької функції яка викликається засобами шоткодів. Інші блоки новин реалізуються шляхом додавання віджетів на спеціально відведені зони у шаблоні головної сторінки. Головне меню та меню швидких посилань розроблено як окремий блок та вбудовується на головну сторінку як окремий об'єкт у конструкторі сторінок. Імпорт новин із інших сайтів мережі реалізується за допомогою віджета “Super Rss Reader” шляхом імпорту RSS стрічки. Слайдер виконано за допомогою вбудованого у тему модуля та тематично підібраних зображень та текстів.

Список використаних джерел:

1. Уільямс Б. WordPress для професіоналов. Разработка и дизайн сайтов / Б. Уільямс, Д. Демстра, Х. Стерн., 2014. – 464 с. – (1).

2. Український WordPress [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://wordpress.co.ua/>.

In this paper the problem of implementing multi site decisions when developing an information resource site university. The examples of systems that support the multisaytynhu and select the most optimal.

Key words: content management system, site, Wordpress, site, network.

УДК 372.853+537

Савицька І.П., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Оптасюк С.В.**, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізики

ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

У статті розглядається формування наукового світогляду учнів в процесі вивчення фізики.

Ключові слова: світогляд, науковий світогляд, наукова картина світу.

Актуалізація теми: У законі України “Про освіту”, Державній національній програмі “Освіта: Україна ХХІ століття”, Концепції розвитку загальноосвітньої школи України, Концепції національного виховання визначено, що формування наукового світогляду учнів є однією з провідних цілей шкільної фізичної освіти. Світогляд включає в себе систему узагальнених поглядів на об'єктивний світ і місце в ньому людини. Воно

визначає основні життєві позиції людей, їх переконання, ідеали, принципи пізнання і діяльності, ціннісні орієнтації. У зв'язку з цим, до основних завдань школи входить і завдання з формування світогляду учнів.

Постановка проблеми: Проблема формування наукового світогляду у навчальному процесі з фізики досліджувалася В.Г.Разумовским; Ф. Ефименко, В.В. Мултаковским, А.В. Усовой, Л.Я. Зориной, В.Г. Ивановым, Н.В. Шароной, Ю.А. Коварским, Г.М. Голиным, Р.Н. Щербаковым та іншими вченими. Ними доведено, що систематизація матеріалу курсу фізики на основі фундаментальних фізичних теорій та ідеї наукової картини світу є одним із головних умов її рішення. Вони, спираючись на результати психолого-педагогічних досліджень Н.А. Менчинской, Э.И. Моносзона, А.Н. Леонтьєва, та ін., розробили критерії формування наукового світогляду учнів, що застосовуються в навчальному процесі з фізики.

Мета: Розглянути формування наукового світогляду учнів в процесі вивчення фізики.

Вклад основного матеріалу: Світогляд – це система узагальнених знань про природу, суспільство і місце людини у світі, а також сформованих на її основі поглядів і переконань особистості. Відповідно до того, які знання людина застосовує для пояснення навколишнього світу, розрізняють науковий і ненауковий світогляд. Ядром наукового світогляду є наукова картина світу (С.У. Гончаренко, В.Р. Ільченко, В.М. Мошанський, Н.В. Нетребко та інші). Наукова картина світу має два фрагменти: природничо-наукову і соціальну картину світу.

Наукова картина світу — особлива форма систематизації знань, якісне узагальнення і світоглядний синтез різних наукових теорій.

Будучи цілісною системою уявлень про загальні властивості і закономірності об'єктивного світу, наукова картина світу існує як складна структура, що включає в себе як складові частини загальнонаукову картину світу і картини світу окремих наук (фізична картина світу, біологічна картина світу, геологічна картина світу). Картини світу окремих наук, у свою чергу, включають в себе відповідні численні концепції — певні способи розуміння і трактування будь-яких предметів, явищ і процесів об'єктивного світу, що існують у кожній окремій науці. У процесі пізнання навколишнього світу результати такого відображаються і закріплюються в свідомості людини у вигляді знань, умінь, навичок, типів поведінки і спілкування.

Сукупність результатів пізнавальної діяльності людини утворює пев-

ну модель (*картину світу*). У історії людства було створено й існувало досить велика кількість самих різноманітних картин світу, кожна з яких відрізнялася своїм баченням світу і специфічним його поясненням.

Рівень сформованості в учнів підліткового віку початкових уявлень про наукову картину світу в навчанні фізики визначався за такими показниками:

➤ наявність повних, точних, глибоких, систематичних і системних уявлень про наукову картину світу, що відповідають даному етапу їх становлення (ознайомлювальну)

➤ наявність умінь оперувати системою філософських принципів наукової картини світу (науковим образом світу) при розв'язуванні пізнавальних задач.

Світогляд своєрідний феномен як особистого, так і суспільного життя людини, який знайшов відображення у його структурі, що складається з двох компонентів: об'єктивного, суб'єктивного.

Стрижень об'єктивного компонента наукового світогляду становить наукова картина світу, ядром якої є філософські принципи: матеріальної єдності і пізнаваності світу; загального взаємозв'язку і взаємодії матеріальних об'єктів; руху матерії.

Суб'єктивний компонент наукового світогляду особистості складають її погляди і переконання, які виявляються через готовність людини реалізувати світоглядні функції наукової картини світу у практичній діяльності.

Відповідно до двокомпонентної структури наукового світогляду основне завдання у його формуванні при вивченні природничих дисциплін, зокрема фізики, полягає не тільки в ознайомленні учнів із системою філософських принципів наукової картини світу і її конкретними проявами, але й у проведенні роботи з метою трансформації цих знань у погляди і переконання школярів, що стає можливим при систематичній реалізації учнями світоглядних функцій наукової картини світу у навчальній діяльності.

Відповідно до способів пізнання навколишньої дійсності у теорії і практиці навчання існує два підходи до формування у свідомості учнів уявлень про наукову картину світу: індуктивний, дедуктивний.

Вивчення літератури та аналіз результатів педагогічного експерименту свідчать про те, що індуктивний підхід до пізнання наукової картини світу і практика його реалізації не достатньо ефективні у становленні наукового світогляду учнів.

Спіральний характер дедуктивного підходу до пізнання наукової картини світу передбачає сходження знань від загальних - через конкретні - знов до загальних, що сприяє їх трансформації у світоглядні погляди і переконання, а отже і формуванню наукового світогляду учнів.

Відповідно до сутності дедуктивного підходу у процесі пізнання наукової картини світу виділено такі етапи: ознайомлювальний; конкретизації; систематизації й узагальнення.

Різні методичні системи навчання фізики реалізують різні підходи до пізнання наукової картини світу.

Методична система навчання фізики, побудована на традиційному двоступінчатому курсі фізики єдиному для учнів 7-11-их класів, реалізує індуктивний підхід до пізнання наукової картини світу.

Методична система навчання фізики, побудована на основі програми базового курсу «Фізика. Астрономія» (7-9-і класи) реалізує дедуктивний підхід до формування в свідомості учнів уявлень про наукову картину світу. Встановлено, що у даній методичній системі ознайомлювальний етап формування у свідомості учнів уявлень про наукову картину світу не знайшов належного технологічного і методичного розв'язання.

Список використаних джерел:

1. Садохін О. П. Концепції сучасного природознавства: підручник для студентів вузів, які навчаються за гуманітарними спеціальностями та спеціальностями економіки і управління / А. П. Садохін. — 2-е вид., Перераб. і доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. стор 17 (1.5. Наукова картина світу)

2. Стьопін В. С., Кузнецова Л.Ф. Наукова картина світу в культурі техногенної цивілізації / В.С. Стьопін, Л.Ф. Кузнецова – М., 1994. – 274 с].

This paper deals with the formation of a scientific outlook of in the course to study the physics. students

Key words: *outlook, scientific outlook, the scientific world.*

Семенюк Т.М., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сорич В.А.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

ДЕЯКІ ВЛАСТИВОСТІ ІНТЕРПОЛЯЦІЙНИХ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ МНОГОЧЛЕНІВ

Знайдено зв'язок між лінійними методами підсумовування рядів Фур'є та їх інтерполяційними аналогами. Досліджено деякі властивості інтерполяційних тригонометричних многочленів.

Ключові слова: ряд Фур'є, ψ -похідна, L -передування пар.

Нехай, $\psi_1(k), \psi_2(k)$ - довільні послідовності дійсних чисел, $\psi_1(0) = 1$. У роботі [1] показано, що при виконанні умови $\bar{\psi}(k) = \sqrt{\psi_1^2(k) + \psi_2^2(k)} \neq 0, k \in \mathbb{N}$, та існуванні деякої функції $\Psi(x)$, для якої ряд

$$\sum_{k=0}^{\infty} \psi_1(k) \cos kx + \psi_2(k) \sin kx \quad (1)$$

є її рядом Фур'є, тоді для кожної функції $f \in L^{\bar{\psi}}$ майже скрізь виконується рівність

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f^{\bar{\psi}}(x-t) \Psi(t) dt = \frac{a_0}{2} + (f^{\bar{\psi}} * \Psi)(x) \quad (2)$$

в якій $f^{\bar{\psi}}(\cdot)$ - ($\bar{\psi}$ - похідна функції f).

Нехай $\bar{\psi} = (\psi_1(k), \psi_2(k))$, $\bar{\varphi} = (\varphi_1(k), \varphi_2(k))$ - пари довільних послідовностей дійсних чисел.

Будемо казати, що пара $\bar{\psi}$ L -передуює парі $\bar{\varphi}$, якщо $L^{\bar{\psi}} \subseteq L^{\bar{\varphi}}$ і писати $\bar{\psi} \stackrel{L}{\leq} \bar{\varphi}$. В [2] показано, що при $\bar{\psi}(k) = \sqrt{\psi_1^2(k) + \psi_2^2(k)} \neq 0$; $\bar{\varphi}(k) = \sqrt{\varphi_1^2(k) + \varphi_2^2(k)} \neq 0, k \in \mathbb{N}$, із L -передування ($\bar{\psi} \stackrel{L}{\leq} \bar{\varphi}$) випливає, що для довільної функції $f(x) \in L^{\bar{\psi}}$ існує $f^{\bar{\psi}}(x)$, причому $f^{\bar{\psi}}(x) \in L^{\bar{\eta}}$, де пара $\bar{\eta} = (\eta_1(k); \eta_2(k))$ задовольняє умовам

$$\begin{aligned} \eta_1(k) &= \frac{\varphi_1(k)\psi_1(k) + \varphi_2(k)\psi_2(k)}{\bar{\psi}^2(k)}, \\ \eta_2(k) &= \frac{\varphi_2(k)\psi_1(k) - \varphi_1(k)\psi_2(k)}{\bar{\psi}^2(k)}, \end{aligned} \quad (3)$$

крім того, $S[(f^{\bar{\psi}})^{\bar{\eta}}] = S[f^{\bar{\varphi}}]$. Якщо ж тригонометричний ряд

$$\sum_{k=1}^{\infty} (\eta_1(k) \cos kt - \eta_2(k) \sin kt),$$

де послідовності $\eta_1(k), \eta_2(k)$ задовольняють рівностям (3), є рядом Фур'є деякої сумовної функції, то $\bar{\psi} \stackrel{L}{\leq} \bar{\varphi}$.

Розглядаючи множини $C_\infty^{\bar{\psi}}$ та бажаючи досягти неперервності «молодших» похідних, введемо поняття C -передування пар $\bar{\varphi}$ та $\bar{\psi}$ таким чином. Будемо писати $\bar{\varphi} \stackrel{C}{\leq} \bar{\psi}$ (пара $\bar{\varphi}$ C -передє парі $\bar{\psi}$), якщо для функції $f(x) \in C_\infty^{\bar{\psi}}$ існує неперервна $\bar{\varphi}$ -похідна.

Розглянемо набір пар $\bar{\varphi}_i = (\varphi_{i,1}(k), \varphi_{i,2}(k))$, які C -передують парі $\bar{\psi}, i = \overline{1, m}$, при цьому для $f(x) \in C_\infty^{\bar{\psi}}, f^{\bar{\varphi}_i}(x) \in C^{\bar{\eta}_i}$.

Нехай $f(x)$ 2π -періодична неперервна функція, яка допускає подання (2), в якому $\text{ess sup}_t |f^{\bar{\psi}}| \leq 1$. Позначимо через

$$S_n^*(f; x) = n^{-1} \sum_{k=-n}^{n-1} D_n^*(x - x_k^{(n)}), \quad (4)$$

де $D_n^*(t) = D_n(t) - \frac{\cos nt}{2} = \frac{\sin nt \operatorname{ctg} \frac{t}{2}}{2}$ модифіковане ядро Діріхле степеня n , а

$$D_n(t) = \frac{1}{2} + \sum_{k=1}^n \cos kt = \frac{\sin\left(n + \frac{1}{2}\right)}{2 \sin \frac{t}{2}}$$

- ядро Діріхле степеня n .

Задача вивчення асимптотичної поведінки величини

$$\varepsilon_n^*(C_\infty^{\bar{\psi}}; x) = \sup_{f \in C_\infty^{\bar{\psi}}} |f(x) - S_n^*(f; x)|, n \rightarrow \infty, \quad (5)$$

де $S_n^*(f; x)$ - інтерполяційний тригонометричний поліном n -го степеня, що співпадає із функцією $f(x)$ у вузлах $x_k^{(n)} = \frac{k\pi}{n}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$, має велике значення.

Ми будемо розглядати інтерполяційний многочлен лінійної комбінації $\bar{\varphi}_i$ -похідних функції $f(x) \in C_\infty^{\bar{\psi}}$ вигляду

$$\begin{aligned} S_n^* \left(\sum_{i=1}^m \bar{\varphi}_i(n) f^{\bar{\varphi}_i}; x \right) &\stackrel{\text{def}}{=} S_n^*(F; x) = \\ &= n^{-1} \sum_{i=1}^m \bar{\varphi}_i(n) \sum_{k=-n}^{n-1} D_n^*(x - x_k^{(n)}) f^{\bar{\varphi}_i}(x_k^{(n)}) \end{aligned} \quad (6)$$

Через $E_n(C_\infty^{\bar{\psi}})$ позначимо точну верхню межу найкращих наближень функцій $f(x)$ із класу $C_\infty^{\bar{\psi}}$ тригонометричними поліномами $t_{n-1}(x)$ степеня $n-1$ у метриці простору C тобто

$$E_n(C_{\infty}^{\bar{\psi}}) = \sup_{f \in C_{\infty}^{\bar{\psi}}} \inf_{t_{n-1}} \|f(x) - t_{n-1}(x)\|_C.$$

Нехай

$$E_{n,m}(C_{\infty}^{\bar{\psi}}) = \sup_{f \in C_{\infty}^{\bar{\psi}}} \inf_{t_{n-1}} \left\| \sum_{i=1}^m \bar{\varphi}_i(n) f^{\bar{\varphi}_i}(x) - t_{n-1}(x) \right\|_C \quad (7)$$

- точна верхня межа найкращих наближень комбінацій $\bar{\psi}_i$ -похідних функцій $f(x) \in C_{\infty}^{\bar{\psi}}$ тригонометричними многочленами степеня $n-1$ (див., напр., [2]).

Теорема 1. Нехай функція $f(x) \in C_{\infty}^{\bar{\psi}}$ пари $\bar{\varphi}_i$ C -передують парі $\bar{\psi}$, $\omega(\cdot)$ - довільний модуль неперервності. Якщо знайдуться такі сталі C_1 та C_2 , що

$$E_{n,m}(C_{\infty}^{\bar{\psi}}) \leq C_1 \bar{\psi}(n), \quad (8)$$

$$E_{n,m}(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega}) \leq C_2 \bar{\psi}(n) \omega\left(\frac{1}{n}\right), \quad (9)$$

то знайдуться також і сталі $C_3 - C_6$ такі, що при всіх $n \in \mathbb{N}$

$$C_3 \bar{\psi}(n) \alpha_n(x) \leq \varepsilon_{n,m}^*(C_{\infty}^{\bar{\psi}}; x) \leq C_4 \bar{\psi}(n) \alpha_n(x), \quad (10)$$

$$C_5 \bar{\psi}(n) \omega\left(\frac{1}{n}\right) \alpha_n(x) \leq \varepsilon_{n,m}^*(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega}; x) \leq C_6 \bar{\psi}(n) \omega\left(\frac{1}{n}\right) \alpha_n(x), \quad (11)$$

де

$$\varepsilon_{n,m}^*(C_{\infty}^{\bar{\psi}}; x) = \sup_{f \in C_{\infty}^{\bar{\psi}}} \left\| \sum_{i=1}^m \bar{\varphi}_i(n) (f^{\bar{\varphi}_i}(x) - S_n^*(f^{\bar{\varphi}_i}; x)) \right\| \quad (12)$$

та

$$\varepsilon_{n,m}^*(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega}; x) = \sup_{f \in C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega}} \left\| \sum_{i=1}^m \bar{\varphi}_i(n) (f^{\bar{\varphi}_i}(x) - S_n^*(f^{\bar{\varphi}_i}; x)) \right\| \quad (12')$$

- величини сумісного наближення $\bar{\varphi}_i$ -похідних функції $f(x)$ із класів $C_{\infty}^{\bar{\psi}}$ і $C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega}$ відповідно, а $\alpha(x) \stackrel{\text{def}}{=} \ln n |\sin nx| + 1$.

Теорема 2. Нехай функція $f(x) \in C_{\infty}^{\bar{\psi}}$, пари $\bar{\varphi}_i$ C -передують парі $\bar{\psi}$, і при цьому має місце рівність

$$E_{n,m}(C_{\infty}^{\bar{\psi}}) = \left| \frac{1}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{i=1}^m \bar{\varphi}_i(n) (\eta_{i,1}(k) \cos kt + \right. \\ \left. + \eta_{i,2}(k) \sin kt) \operatorname{sign} \sin(n(t-x) + \gamma) dt \right|, \quad (\text{див. 3}).$$

Тоді, якщо норма $\|\cdot\|_X$ підпорядкована нормі $\|\cdot\|_C$, то

$$\varepsilon_{n,m}^*(C_{\infty}^{\bar{\psi}}; x)_X = \frac{2}{\pi} E_{n,m}(C_{\infty}^{\bar{\psi}}) \ln n \|\sin nt\|_X + O\left(E_{n,m}(C_{\infty}^{\bar{\psi}})\right), \quad (13)$$

$$\varepsilon_{n,m}^* \left(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega}; x \right)_X = \frac{2}{\pi} E_{n,m} \left(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega} \right) \ln n \|\sin nt\|_X + O \left(E_{n,m} \left(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega} \right) \right), \quad (14)$$

$$n \rightarrow \infty.$$

Теорема 3. Нехай функція $f(x) \in C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega}$, пари $\bar{\varphi}_i$ C-передують парі $\bar{\psi}$, і при цьому має місце рівність

$$E_{n,m} \left(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega} \right) = -\frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{i=1}^m \bar{\varphi}_i(n) (\eta_{i,1}(k) \cos kt + \eta_{i,2}(k) \sin kt) \varphi(t-x) dt,$$

де $\varphi(\cdot) - \frac{2\pi}{n}$ -періодична непарна функція, рівна $\frac{\omega(2t)}{2}$ при $0 \leq t \leq \frac{\pi}{2n}$.

Тоді, якщо норма $\|\cdot\|_X$ підпорядкована нормі $\|\cdot\|_C$, то $\varepsilon_{n,m} \left(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega}; x \right) =$
 $= \frac{2}{\pi} E_{n,m} \left(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega} \right) \ln n \|\sin nt\|_X + O \left(E_{n,m} \left(C_{\infty}^{\bar{\psi}} H_{\omega} \right) \right), n \rightarrow \infty,$ де $\omega(\cdot)$ - довільний опуклий модуль неперервності.

Список використаних джерел:

1. Степанец А.И. Скорость сходимости рядов Фурье на классах ψ -интегралов / А.И. Степанец // Укр. мат. журн. – 1997. – 49, №8 – с. 1069 – 1114.

2. Сорич В.А. Наближення деяких лінійних комбінацій функцій та їх похідних в сенсі О.І. Степанця інтерполяційними тригонометричними поліномами з парним числом вузлів на періоді / В.А. Сорич, Н.М. Сорич // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: фізико-математичні науки: Зб. наук. праць / Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України. Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. - Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2011. – Вип. 5. – с. 226-234.

3. Сорич В.А. Наилучшее совместное приближение функций и их производных / В.А. Сорич – К. 1989. – С. 3-54. – (Препринт/Ин-т математики АН УРСР; 89. 19).

Found a link between linear methods of summation of Fourier series and interpolation anahomy. Some properties of trigonometric interpolation polynomials.

Key words: *Fourier series, ψ -original, L-preceding pairs.*

УДК 372.853+537.8

Семчишин Г.З., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету Науковий керівник: **Атаманчук П.С.**, доктор педагогічних наук, професор

АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті розглянута проблема урізноманітнення навчального процесу, активізації пізнавальної діяльності та розвитку пізнавальних здібностей учнів.

Ключові слова: *активізація, навчально-пізнавальна діяльність, фізика, розумова діяльність, розвиток.*

Актуальність теми. Важливою проблемою сьогодні залишається питання урізноманітнення навчального процесу, активізації пізнавальної

діяльності учнів, розширення сфери їх інтересів. Поліпшенню якості навчально-виховного процесу на уроках фізики, на моє глибоке переконання, сприятиме саме *активізація пізнавальної діяльності учнів*, яка В.І. Лозовою, Г. І. Щукіною, М. Я. Ігнатенком та іншими науковцями трактується як перехід до більш високого рівня активності та самостійності учнів у процесі навчання, що стимулюється розвитком пізнавального інтересу, та відбувається завдяки удосконаленню методів та прийомів навчального процесу [2]. Навчальний матеріал може здаватися учням «сухим» і нецікавим, тому завдання вчителя – зацікавити їх. Значну роль у навчальному процесі відіграє вміння формувати пізнавальну активність учнів, розвивати їхні інтереси. Саме наявність пізнавальних інтересів в учнів сприяє зростанню їхньої активності на уроках, підвищує якість здобутих знань, формує позитивні мотиви навчання. Будь-яка діяльність людини має певну мету. Головна мета роботи вчителя з активізації пізнавальної діяльності – розвиток творчих здібностей учнів. Досягнення цієї мети дозволяє розв’язати багато задач фізичної освіти:

1. Самостійне поповнення багажу знань, тобто вміння самостійного пошуку додаткової інформації, її аналіз та засвоєння.

2. Майбутнє професійне спрямування, тобто підготовка учнів до виробничої діяльності, творчий підхід до засвоєння нової професії.

3. Втілення в життя своїх науково-технічних рішень [1].

Метою статті є аналіз методики активізації навчально-пізнавальної діяльності на уроках фізики для розвитку творчої та розумової активності учнів.

Постановка проблеми статті. Тепер у школах змінилася кількість викладу годин на вивчення фізики, тому і загострюється проблема урізноманітнення навчального процесу, вивчення та засвоєння учнями знань. А саме така ситуація, знижує можливості і самого вчителя, і тому вони рідко використовують проблемні ситуації: це займає багато часу, ніж традиційне пояснення матеріалу.

Розв’язання проблеми. На мою думку, головний шлях розвитку пізнавальних здібностей учнів – це діяльність, а тому, розвиток творчих пізнавальних здібностей школярів – мета роботи вчителя, а застосування різноманітних прийомів активізації є засобом досягнення цієї мети. Але при застосуванні цих прийомів та методів необхідно враховувати їх відповідність до наявного рівня розвитку пізнавальних здібностей учнів.

Розвиток пізнавальних здібностей учнів – це тривалий процес, який складається з окремих дій (розв’язування задач, читання підручника,

слухання пояснень вчителя), а самі ці дії можна розкласти на окремі операції, в якості яких діють головні психічні процеси (сприйняття, уява, мислення, пам'ять та інші).

Серед всіх пізнавальних психічних процесів найголовнішим є мислення. Воно є неодмінною частиною всіх інших пізнавальних процесів та часто визначає їх характер та якість. Таким чином, активізувати пізнавальну діяльність учнів в процесі навчання – це означає перш за все активізувати їх мислення. Крім того, розвивати пізнавальні здібності учнів – це сформулювати в них мотиви навчання. Ця задача пов'язана із задачею розвитку мислення та є передумовою її розв'язання. Проблемні ситуації особливо часто виникають під час проведення експериментів, спостережень, виконання різноманітних практичних завдань.

Важливим шляхом активізації сприйняття є використання попереднього досвіду учнів: їхні власні спостереження, участь у різних видах роботи, почута розповідь старших людей, батьків.

Якість сприйняття підвищується, якщо діти підготовлені до засвоєння нового матеріалу шляхом постановки перед ними пізнавальних і практичних завдань: “навчитися виділяти головне з прочитаного тексту”, “навчитися пояснювати будову тіл і приладів”, “пояснювати фізичні явища і процеси”.

Пізнавальна активність учнів підвищується, якщо вчителю вдається створити так звану проблемну ситуацію на початку вивчення нового матеріалу, тобто викликати в учнів запитання: Чому відбувається таке явище? Як можна пояснити цей факт? За таких умов учні протягом уроку, слухаючи пояснення вчителя, активно шукатимуть відповідь на запитання [2].

Використовувані вчителем прийоми і методи активізації пізнавальної діяльності учнів в навчанні повинні передбачати поступовий, цілеспрямований і планомірний розвиток мислення учнів і одночасне формування у них мотивів учення. Проте, як показують дослідження [3], серед всіх мотивів навчання найдієвішим є інтерес до предмету. Інтерес до предмету усвідомлюється учнями раніше, ніж інші мотиви навчання, ним вони частіше керуються в своїй діяльності, він для них більш значущий (має особову цінність) і тому є дієвим, реальним мотивом навчання. З цього, звичайно, не слідує, що навчати школярів потрібно лише тому, що їм цікаве. Пізнання – праця, що вимагає великої напруги. Тому необхідно виховувати в учнів силу волі, вміння долати труднощі, виховати у них відповідальне відношення до своїх обов'язків.

Та не менш важливою умовою розвитку інтересу до предмету є відносини між учнями і вчителем, які складаються в процесі навчання. Виховання пізнавального інтересу до предмету у школярів багато в чому залежить і від особи вчителя.

Якими ж якостями повинен володіти вчитель, щоб його відносини з учнями сприяли появі цікавості до предмету? Як показують дослідження Р. І. Щукіної, ними перш за все є:

1) ерудиція вчителя, уміння пред'являти учням необхідні вимоги і послідовно ускладнювати пізнавальні завдання. Такі вчителі забезпечують в класі інтелектуальний настрій, залучають учнів до радості пізнання;

2) захопленість предметом і любов до роботи, уміння спонукати до пошуку різних рішень пізнавальних завдань;

3) доброзичливе відношення до учнів, що створює атмосферу повної довіри, ширості. Все це сприяє тому, що можна спокійно подумати, знайти причину помилки, порадіти своєму успіху і успіху товариша і т. д.;

4) педагогічний оптимізм – віра в учня, в його пізнавальні сили, уміння своєчасне побачити і підтримати слабкі, ледве помітні паростки пізнавального інтересу і тим спонукати бажання дізнаватися, вчитися [4].

На сьогодні, одним з шляхів активізації пізнавальної діяльності є застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які зможуть зробити процес здобуття освіти більш гнучким, індивідуалізованим і одночасно нададуть змогу учням використовувати глобальні ресурси для навчання. Упровадження сучасних інформаційних технологій навчання розкриває великі можливості для істотного зменшення навчального навантаження і водночас інтенсифікації навчального процесу надання навчально-пізнавальної діяльності творчого, дослідницького спрямування, яке природно приваблює школяра, результати якого приносять учню задоволення, стимулюють бажання працювати, набувати нових знань.

Сприйнятий учнем навчальний матеріал повинен бути осмислений відповідно до знань цього учня. Осмислення є центральною ланкою в процесі засвоєння знань і відбувається не окремо від сприйняття, а разом з ним. З метою посилення ефективності засвоєння знань дуже важливо ставити учня перед необхідністю порівнювати, аналізувати, узагальнювати сприйняте.

Викликати пізнавальну активність в учнів можна за умов добре продуманої й обгрунтованої системи навчання. Важливу роль у цій системі

відіграють самостійні роботи учнів. У завданнях для самостійної роботи важливо чітко визначити ступінь їх складності, а також самостійності практичних дій і мислення учнів. У зв'язку із цим важливе значення має саме формування запитань завдань, що може по-різному вплинути на вияв активності учнів і різною мірою стимулювати форми їхньої розумової діяльності [4].

Висновок. Я вважаю, що при наявності інтересу до навчальних предметів і до фізики зокрема можливий перехід від зовнішньо-зумовленої потреби в навчанні в потребу, яку учень сприймає. Інтерес формує поведінку особистості, визначає її ставлення до об'єктів дійсності, до виду діяльності. Формування інтересу школярів до предмету – складний процес, який передбачає використання різноманітних прийомів в системі засобів розвиваючого навчання, а також залежить від стилю відносин між вчителем та учнями. Я вважаю, якщо виявленні методи та прийоми активізації пізнавального інтересу застосовувати під час уроку, то в учнів можна буде сформувати стійкий інтерес до науки фізики, критеріями сформованості якого є:

- розуміння учнем структури та логіки курсу;
- розуміння учнем методів пошуку та доведення, які використовують в даному курсі;
- самостійне розв'язування проблемних та нестандартних завдань.

Фізика, як навчальний предмет є, і повинна бути, основою формування в учнів інтересу до знань, активізації їхньої пізнавальної діяльності.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П. С. Концепція управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики / П.С. Атаманчук // Фізика та астрономія. – 1999. – №3. – С. 3-6.
2. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів / В.І. Лозова. – Х. «ОВС», 2000.
3. Иванова Л. А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики / Л.А. Иванова– Москва: Просвещение, 1983.
4. Щукина Г. И. Роль деятельности в учебном процессе / Г.И Щукина. – Москва: Просвещение, 1986.

In the article the considered problem diversification of the educational process, aktivizatsiyi cognitive activity and cognitive abilities of pupils.

Key words: *activation, teaching and learning activities, physics, mental activity and development.*

Сізова І.Р., студент 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: Сорич Н.М., кандидат фізико-математичних наук, доцент

НАБЛИЖЕННЯ КЛАСІВ $P_{\infty}^{\bar{q}}$ СУМАМИ ФУР'Є В РІВНОМІРНІЙ МЕТРИЦІ

Розв'язана задача Колмогорова-Нікольського на класі $P_{\infty}^{\bar{q}}$ при $0 < q_1, q_2 < 1$
для сум Фур'є в рівномірній метриці

Ключові слова: згортка, ядро Пуассона, асимптотична поведінка.

Постановка задачі.

Нехай $q \in (0; 1), \beta \in \mathbb{R}$. Функцію вигляду $\mathcal{P}_{\beta}^q(t) = \sum_{k=1}^{\infty} q^k \cos\left(kt + \frac{\beta\pi}{2}\right)$
називають ядром Пуассона. Якщо $0 < q_1, q_2 < 1$, то функцію
 $\mathcal{P}^{\bar{q}}(t) = \sum_{k=1}^{\infty} q_1^k \cos kt + \sum_{k=1}^{\infty} q_2^k \sin kt$ називають узагальненим ядром Пуассона.

Через P_{β}^q позначимо множину згорток з ядром Пуассона функції
 $\varphi(t) \in S_M^0$, для яких $\operatorname{ess\,sup}_t |\varphi(t_1)| \leq 1$ і $\int_{-\pi}^{\pi} \varphi(t) dt = 0$, а через $P_{\beta}^{\bar{q}}$ –
множину згорток узагальненого ядра Пуассона з цими ж функціями.

Мета даного повідомлення є для величини

$$\varepsilon_n(P_{\infty}^q; S_n) = \sup_{f \in P_{\infty}^q} \|f(x) - S_n(f; x)\|_c, \quad (1)$$

де $S_n(f; x)$ – частинна сума порядку n ряду Фур'є функції $f(x)$, знайти
асимптотичну поведінку при $n \rightarrow \infty$, тобто виділити головний член та
вказати порядок по n залишкового члена.

Спочатку розглянемо задачу Колмогорова-Нікольського на класі $P_{\beta, \infty}^q$,
щоб, користуючись методикою досліджень та одержаними результатами,
знайти розв'язок її на класі $P_{\infty}^{\bar{q}}$.

Якщо функція $f(x) \in P_{\beta}^q$, то $\forall n \in \mathbb{N}$

$$\begin{aligned} & f(x) - S_n(f; x) \\ &= \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x+t) \sum_{k=n}^{\infty} q^k \cos\left(kt + \frac{\beta\pi}{2}\right) dt \stackrel{\text{def}}{=} \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x+t) P_{\beta, n}^q(t) dt, \quad (2) \end{aligned}$$

де $\varphi \in S_M^0$.

Справедливі такі твердження:

Лема 1. При будь-яких $\beta \in R$, $q \in [0, 1)$, $n \in N$ справедлива рівність

$$P_{\beta, n}^q(t) = q^n \left(g(t) \cos \left(nt + \frac{\beta\pi}{2} \right) - h(t) \sin \left(nt + \frac{\beta\pi}{2} \right) \right), \quad (3)$$

$$\text{де } g(t) = \sum_{k=0}^{\infty} q^k \cos kt = \frac{1 - q \cos t}{1 - 2q \cos t + q^2},$$

$$h(t) = \sum_{k=0}^{\infty} q^k \sin kt = \frac{q \sin t}{1 - 2q \cos t + q^2}.$$

Тому для $q \in (0, 1)$, $\beta \in R$, при $\forall n \in N$ згідно (1), (2) та (3) будемо мати, що

$$\varepsilon_n(P_{\beta, \infty}^q; S_n) = \frac{q^n}{\pi} \sup_{\varphi \in S_M^0} \left| \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(t) H_n^\beta(t) dt \right|, \quad (4)$$

де $H_n^\beta(t) = g(t) \cos(nt + \beta\pi/2) - h(t) \sin(nt + \beta\pi/2)$.

В силу співвідношень двоїстості

$$\sup_{\varphi \in S_M^0} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x) f(x) dx = \inf_{t_0} \|f(x) - t_0(x)\|_1 = \inf_C \int_{-\pi}^{\pi} |f(x) - C| dx,$$

із (4) випливає, що

$$\varepsilon_n(P_{\beta, \infty}^q; S_n) = \frac{q^n}{\pi} \inf_c \int_{-\pi}^{\pi} |H_n^\beta(t) - c| dt. \quad (5)$$

Для відшукування значення інтеграла в останній рівності скористаємося наступним твердженням.

Лема 2. (Фейєра-Стечкіна). Нехай $g(t)$ і $h(t)$ – 2π – періодичні функції з обмеженою варіацією на періоді; $\alpha \in R$. Позначимо

$$\varphi(t) = g(t) \cos(nt + \alpha) + h(t) \sin(nt + \alpha), \quad n \in N, \quad (6)$$

$$r(t) = \sqrt{g^2(t) + h^2(t)}, \quad K = \mathop{\text{V}}_{-\pi}^{\pi}(g) + \mathop{\text{V}}_{-\pi}^{\pi}(h) \quad (7)$$

$$\text{Тоді } I_1 = \int_{-\pi}^{\pi} |\varphi(t)| dt = \frac{2}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} r(t) dt + O(1) \frac{K}{n}, \quad (8)$$

$$I_2 = \inf_c \int_{-\pi}^{\pi} |\varphi(t) - c| dt = \frac{2}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} r(t) dt + O(1) \frac{K}{n}, \quad (9)$$

$$I_3 = \sup_h \frac{1}{2} \int_{-\pi}^{\pi} |\varphi(t+h) - \varphi(t)| dt = \frac{2}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} r(t) dt + O(1) \frac{K}{n}. \quad (10)$$

У рівностях 8-10 через $O(1)$ позначені величини, рівномірно обмежені по всіх параметрах.

Відомо, що при $q \in (0;1)$, функції $g(t)$ та $h(t)$ є функціями обмеженої варіації, причому

$$\bigvee_{-\pi}^{\pi}(g) \leq \frac{4q}{1-q}, \quad \bigvee_{-\pi}^{\pi}(h) \leq \frac{4q}{1-q}. \quad (11)$$

Тому застосовуючи лему 2 до інтеграла в (5) одержимо, що

$$\int_{-\pi}^{\pi} |H_n^{\beta}(t) - c| dt = \int_{-\pi}^{\pi} r(t) dt + O(1) \frac{q}{(1-q)n}. \quad (12)$$

Крім того відомо, що:
$$\int_{-\pi}^{\pi} r(t) dt = 4 \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dt}{\sqrt{1-q^2 \sin^2 t}} = 4K(q). \quad (13)$$

А тепер використовуючи обґрунтовані вище твердження запишемо асимптотичну поведінку при $n \rightarrow \infty$ величини

$$\varepsilon_n(P_{\beta, \infty}^q; S_n) = \sup_{f \in P_{\beta, \infty}^q} \|f(x) - S_n(f; x)\|_c.$$

Теорема 1. Нехай $q \in (0;1)$, $\beta \in \mathbf{R}$. Тоді при $n \rightarrow \infty$ справедлива рівність

$$\varepsilon_n(P_{\beta, \infty}^q; S_n) = \frac{8q^n}{\pi^2} \left(K(q) + O(1) \frac{q}{(1-q)n} \right), \quad (14)$$

де $K(q)$ – повний еліптичний інтеграл першого роду, $O(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n та β .

Використовуючи наведені вище твердження, знайдемо асимптотичну поведінку при $n \rightarrow \infty$ величини

$$\varepsilon_n(P_{\infty}^{\bar{q}}; S_n) = \sup_{f \in P_{\infty}^{\bar{q}}} \|f(x) - S_n(f; x)\|_c, \quad (15)$$

де $P_\infty^{\bar{q}}$ – клас згорток функцій $\varphi(x) \in S_M^0$ із узагальненим ядром Пуассона на $\mathcal{P}^{\bar{q}}(t)$.

Неважко бачити, що справедливе таке твердження.

Теорема 2. Якщо $q_1 = q_2 = q \in (0; 1)$, то при $n \rightarrow \infty$

$$\varepsilon_n(P_\infty^{\bar{q}}; S_n) = \frac{8\sqrt{2}q^2}{\pi^2} \left(K(q) + O(1) \frac{q}{n(1-q)} \right), \quad (16)$$

де $K(q), O(1)$ мають той самий знак, що у теоремі 1.

Далі розглянемо випадок, коли числа q_1 та q_2 – різні. Припустимо, що $0 < q_1 < q_2 < 1$.

Лема 3. Якщо $0 < q_1 < q_2 < 1$, то при $n \rightarrow \infty$

$$\frac{q_1^n}{\sqrt{q_1^{2n} + q_2^{2n}}} = o\left(\frac{1}{n}\right), \quad (17)$$

$$\frac{q_2^n}{\sqrt{q_1^{2n} + q_2^{2n}}} - 1 = o\left(\frac{1}{n}\right), \quad (18)$$

Використовуючи лему 3, можна аналогічно до теореми 1 та 2 переконатися у справедливості таких тверджень.

Теорема 3. Якщо $0 < q_1 < q_2 < 1$, то при $n \rightarrow \infty$

$$\varepsilon_n(P_\infty^{\bar{q}}; S_n) = \frac{8\sqrt{q_1^{2n} + q_2^{2n}}}{\pi^2} \left(K(q_2) + O(1) \frac{1}{n(1-q_2)} \right).$$

Теорема 4. Якщо $0 < q_2 < q_1 < 1$, то при $n \rightarrow \infty$

$$\varepsilon_n(P_\infty^{\bar{q}}; S_n) = \frac{8\sqrt{q_1^{2n} + q_2^{2n}}}{\pi} \left(K(q_1) + O(1) \frac{1}{n(1-q_1)} \right). \quad (19)$$

Асимптотичні рівності теорем 2–4 можна об'єднати до однієї теореми.

Теорема 5. Нехай $q_1, q_2 \in (0; 1)$. Якщо $q_2 = q_1 = q$, то при $n \rightarrow \infty$

$$\varepsilon_n(P_\infty^{\bar{q}}; S_n) = \frac{\sqrt{2}8q^n}{\pi^2} K(q) + O(1) \frac{1}{n(1-q)};$$

якщо ж $q_1 \neq q_2$, а $\max\{q_1, q_2\} = q$, то при $n \rightarrow \infty$

$$\varepsilon_n(P_\infty^q; S_n) = \frac{8\sqrt{q_1^{2n} + q_2^{2n}}}{\pi^2} \left(K(q) + O(1) \frac{1}{n(1-q)} \right), \quad (20)$$

де $K(q)$ – повний еліптичний інтеграл першого роду

$$K(q) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dt}{\sqrt{1 - q^2 \sin^2 t}},$$

$O(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n .

Список використаних джерел:

- 1) Фихтенгольц Г.М. курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц . – М.: Наука, 1966. – Т.3.
- 2) Зигмунд А. Тригонометрические ряды / А.Зигмунд. – В 2-х томах. – М.: Мир, 1965. – Т.1.
- 3) Степанец А.И. Методы теории приближений – Киев: Праці Інституту математики НАНУ, 2002 – Т.1.
- 4) Степанец А.И. Классификация и приближение периодических функций / А.И. Степанец. – К.: Наук. думка, 1987. – 268 с.
- 5) Корн Г. Справочник по математике (для научных работников и инженеров) / Г. Корн, Т. Корн. – М. «Наука», 1973.

Untied the problem of Kolmogorov-Nikolskii in the class P_∞^q when $0 < q_1, q_2 < 1$ for Fourier sums in uniform metric.

Key words: information technology, cognitive activity, electronic manuals., major interchanges.

УДК 37.016:53

Сікора Г.В., студентка 3-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Білик Р.М.**, кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри МВФ і ДТОГ

ПОЗААУДИТОРНІ ТА ДОМАШНІ ДОСЛІДИ І СПОСТЕРЕЖЕННЯ

У статті йдеться мова про доцільність виконання школярами у вільний час спостережень та досліджень з фізики для активізації навчальної діяльності у домашніх умовах.

Ключові слова: дослід, спостереження, фізичний експеримент, обладнання, демонстрація.

Фізика – один із найскладніших предметів, що вивчаються в школі і, разом з тим, найбільш застосовний у щоденному житті. Розпочинаючи вивчення курсу фізики кожен вчитель прагне досягти якнайкращих результатів і хоча б підсвідомо намагається сформувати стійкий інтерес до предмету.

Домашні досліді і спостереження по фізиці мають свої характерні особливості, будучи надзвичайно корисним доповненням до класних і взагалі шкільних практичних робіт [1].

До поза аудиторних та домашніх дослідів і спостережень відносять прості досліді, які виконуються учнями у вільний час, і спостереження, які проводяться у буденному житті, на природі, у промисловому та сільськогосподарському виробництві, виключаючи безпосередній контроль з боку учителя за ходом спостережень чи досліджень. Для таких робіт здебільшого використовують предмети побутового призначення, прості вимірвальні засоби та підручні матеріали, саморобні прилади, іграшкові набори, «конструктори» та комплекси [2].

Виконуючи домашні досліді і спостереження, учні самостійно здобувають знання, а не дістають їх у готовому вигляді з вуст вчителя. Можливість застосування дослідного і частково пошукового методу сприяє розвитку активності і самостійності учнів, вдосконалює їх практичні вміння і навички. Необхідність самому скласти план виконання досліді, підібрати, а дуже часто самостійно виготовити необхідне обладнання, розвиває в них пізнавальні інтереси, творчі здібності, кмітливість та спостережливість, бажання подолати труднощі і досягти поставленої мети.

Домашні досліді і спостереження, їх аналіз, зручно поєднувати з перевіркою знань та закріпленням засвоєного матеріалу. Вони не тільки допомагають учням усвідомити об'єктивний характер законів фізики, побачити їх прояв і використання в житті, а й виховують в них почуття обов'язку і відповідальності перед колективом, прищеплюють звичку працювати систематично і наполегливо, сприяють поєднанню навчання з життям, формують дослідницькі вміння і навички, а також розширюють науковий кругозір учнів. Використання домашніх дослідів та спостережень сприяє трудовому вихованню учнів, забезпеченню потрібної теоретичної та психологічної підготовки до праці.

Не слід вважати, що до поза аудиторні досліді і спостереження треба виконувати тільки в домашніх умовах. Їх можна виконувати і під час проведення занять з інших предметів, на заняттях спецкурсів, спецсеминарів, гуртків. Необхідно зазначити, що особливу увагу слід приділяти охороні праці виконавців, оскільки під час проведення таких досліджень учні матимуть справу з підвищеною температурою, високим тиском, інструментами, які можуть завдати поранень та іншими небезпечними факторами [2].

Всі завдання для домашніх дослідів і спостережень зручно поділити на дві групи: проблемні та заключні.

До проблемних належать навчально-пізнавальні завдання. В них є деяка невідповідність між змістом завдання та знаннями учнів. Виконуючи такі дослідження, учні здобувають нові знання або приходять до необхідності подальшого аналізу. Такі завдання зручно пропонувати учням з метою встановлення зв'язків між фізичними величинами, умов протікання явищ, встановлення меж застосування законів.

Заклучні домашні досліди і спостереження не містять суперечностей між поставленим завданням і знаннями учнів. Їх виконують для закріплення, поглиблення, систематизації знань учнів та з метою забезпечення переходу від окремих фактів до узагальнень.

Необхідно зазначити, що в окремих випадках можливі й інші способи класифікації. Так розрізняють кількісні та якісні досліди, виділяють експериментальні задачі та творчі завдання, так звані фундаментальні досліди та демонстрації технічних установок.

Всі завдання повинні містити осмислену, певним чином регламентовану послідовність дій та вказівок вчителя або послідовність власних дій і мають бути такими, щоб учні не витрачали багато часу на їх виконання.

При виконанні домашніх дослідів і спостережень доцільно дотримуватися такої послідовності дій:

1. усвідомлення мети дослідів чи спостереження;
2. з'ясування фізичних процесів, що лежать в основі досліджень;
3. відтворення в пам'яті зв'язків між фізичними величинами, що описують відповідні процеси;
4. здійснити аналіз можливих способів та варіантів проведення дослідів;
5. встановити перелік потрібних приладів і матеріалів та відшукати їх серед предметів домашнього вжитку.

Обладнання для проведення навчального фізичного експерименту поділяють на три великі групи:

- обладнання для демонстраційних дослідів;
- обладнання для фронтальних лабораторних досліджень та дослідів;
- обладнання для практикумів.

Техніка підготовки фізичного експерименту розв'язує питання вибору спеціальної конструкції приладів, які забезпечують наукову достовірність, надійність, наочність та виразність демонстрацій, а також їх налаштування та поетапного виконання певних операцій з ними. На розвиток навчального експерименту значний вплив здійснюють передові методичні ідеї, удосконалення та розширення змісту навчання, найновіші досягнення лабораторної техніки та економічні фактори країни.

Таким чином, домашні досліди та спостереження – це багатфункціональний метод, що забезпечує більшу повноту засвоєння матеріалу, триваліше запам'ятовування його і глибше розуміння, сприяє розвитку інтересу до предмету, самостійності в роботі та підготовці учнів до трудової діяльності.

Список використаних джерел:

1. Работюк М.К. Методика проведення домашніх фізичних спостережень та експериментів/ М.К. Работюк, А.О. Шарабура. – Рівне: РМПЛ, 2010. – 24 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання): навчальний посібник. – 2-е вид., випр. і доп. / П. С. Атаманчук, О.М. Семерня. Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 384 с.
3. Франчук Р.В. Домашні досліди та спостереження з фізики: [Для 7–8 класів]/Р.В. Франчук // Фізика в школах України. – 2005. – № 17, вересень. – (Вкладка).

The article is talking about the feasibility of performance by students in their spare time observation and research in physics to enhance learning activities at home.

Key words: *experience, observation, physical experiment, equipment demonstration.*

УДК 372.853.53.

Становова Л.І., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Кух А.М.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри МВФ і ДТОГ

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ШКІЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ШКОЛІ

У статті здійснено аналіз шляхів удосконалення виразності шкільного фізичного експерименту.

Ключові слова: *фізика, експеримент, засіб, генералізація.*

У сучасному вимогливому та швидкозмінному соціально-економічному середовищі рівень освіти значною мірою залежатиме від результативності запровадження технологій навчання, що ґрунтуються на нових методологічних засадах, сучасних дидактичних принципах та психолого-педагогічних теоріях, які розвивають діяльнісний підхід до навчання.

Оскільки фізика наука експериментальна, то сучасна закономірність і тенденція методики навчання, генералізація знань учнів на основі систем утворюючих понять, теорій, законів, підвищення і поглиблення теоретичного рівня з фізики ще більш підсилили необхідність подальшої розробки експериментального методу викладання [4].

При постановці та проведенні шкільного фізичного експерименту мають місце як технічні, так і методологічні аспекти. Знання пристрою і конструкції фізичного приладу, вміння ним користуватися - все це технічні питання, а розуміння місця фізичного досвіду в процесі вивчення конкретного фізичного матеріалу, пояснення спостережуваного явища, отримання максимальної інформації від досвіду – це методика фізичного експерименту.

Відповідно з цим можна говорити про техніку постановки фізичних дослідів і методику проведення фізичних дослідів. І майбутніх вчителів фізики, студентів педагогічних вузів, треба вчити і тому і іншому.

Вони повинні, по-перше, отримати необхідні знання про прилади з фізики, про їх конструкції, правила роботи з ними, вміння їх застосовувати, а по-друге, розуміти і знати, коли і де цей прилад слід застосовувати в навчальному процесі з фізики, як вписати розглянутий досвід з даним приладом в «канву» конкретного уроку, які про це дати роз'яснення, як показати дослід, щоб учні при цьому максимально побачили, почули і зрозуміли [3].

Експериментальний характер фізики визначає провідну роль учбового фізичного експерименту як дослідницького методу навчання. Тому розробка методики фізичного експерименту і пошук вдосконалення загального устаткування і комплектів приладів для проведення всіх видів учбового фізичного експерименту є одним з найважливіших напрямів модернізації шкільної фізичної освіти.

Перейдемо до розгляду спеціальних методів, прийомів, способів, що дають можливість підвищити виразність результатів досвіду, посилити його ефективність. Розташування приладів в установці на різних рівнях. Якщо прилади установки, поставлені на демонстраційний стіл, загороджують частково один одного, то їх потрібно розмістити на різних рівнях. Для цього застосовуються спеціальні ящики - підставки (порожні, з забитою кришкою). Застосовувати випадкові предмети (книги, картонні коробки тощо) не слід, так як це створює неохайний вигляд. Різні сторони шухлядок зазвичай пофарбовані в різні кольори, тому треба їх ставити так, щоб прилади на тлі конкретних стінок ящиків були добре видні.

Як приклад наведемо установку для вимірювання сили струму в ланцюзі, де послідовно з'єднані дві електричні лампи. Тут застосовані два ящики різної висоти, пофарбовані з видимих сторін у білий колір. На цьому тлі добре видно стійки для електричних ламп чорного кольору і чорного кольору дроти (про колір проводів ще будемо говорити пізніше).

Чорний колір електричних провідників підібраний правильно. В установці застосовані ще акумулятор і амперметр. Слід продумати, як поставити амперметр, щоб за ним був відповідний фон (про це докладніше також буде далі).

Виходячи з того, що проведення навчального фізичного експерименту є початковим пунктом знань про об'єктивність навколишнього світу, потрібне створення оптимальних умов для його проведення. В той же час, враховуючи, що багато лабораторних і демонстраційних установок в практику навчання введені у 50-і роки двадцятого сторіччя, частина засобів, що є у школі, сьогодні вийшла з ладу або технічно застаріла. Зберігаючи все хороше, перевірене досвідом, раціональне і ефективне, незалежно від часу його створення, слід створювати нові сучасні інтеграційні засоби і методи для здійснення фізичного експерименту в школі, що розвиватимуть і збагатять методичну науку і педагогічну практику. Такі методи і засоби по-новому організовуватимуть і направлятимуть сприйняття учнів, виконуватимуть функції джерела і засобу навчальної інформації в їх єдності.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання): навчальний посібник. – 2-е видання, виправлено і доповнено. / П.С.Атаманчук, О.М.Семерня, Т.П.Поведа. – Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 384с.

2. Атаманчук П.С. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній 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, 2010. – 292с.

3. Атаманчук П.С. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній 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. – 420с.

4. Методика преподавания физики в средней школе./ Бугаев А.И. – М.: Просвещение, 1984. – 284 с.

This paper analyzes ways to improve school physical expression experiment.

Key words: *physics, experiment, means, generalization.*

Сухарський В.В., студент 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Кух А.М.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри МВФ і ДТОГ

СУЧАСНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СЕНСОРИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

У статті описується сучасні інтелектуальні сенсори та їх використання.
Ключові слова: експеримент, інтелектуальні сенсори, біосенсорні системи, сенсорні системи.

За останні десятиліття з'явилася велика кількість сенсорів різного призначення. Розвиток мікропроцесорної техніки вніс свій вклад і в розвиток сенсорних технологій. Якщо раніше отримані сенсорні дані доводилось обробляти мало не вручну, то в теперішній час вся обробка може бути здійснена мікропроцесорним блоком приєднаним до сенсорного елемента. Такі пристрої почали називати інтелектуальними сенсорами (Smart Sensors) [1, 2]. Хоча дане визначення на сьогодні не є точним. У даний час до інтелектуальних сенсорів ставиться ряд додаткових вимог. Зокрема, крім чутливого елемента, вони повинні володіти засобами обробки сигналу, комунікаційними можливостями (кабельним або бездротовим зв'язком), автономним живленням, інтерфейсом користувача, захистом від впливу зовнішнього середовища, мати можливість ідентифікувати місце знімання даних тощо. Більш того, почали з'являтися інтелектуальні сенсори, інтегровані на одному кристалі, та цілі інтелектуальні лабораторії на кристалі (lab-on-chip) [3].

З метою побудови нових, доступних споживачу сенсорних систем дослідники працюють над:

- зменшенням вартості, розмірів і споживання сенсорів, покращенням характеристик сенсора (чутливість, точність тощо);
- забезпеченням комунікації (уніфікація зв'язку через шини інтерфейсів, безпроводовий зв'язок);
- підвищенням рівня інтеграції;
- уніфікацією виготовлення та експлуатації через застосування стандартів
- (наприклад, IEEE 1451).

Поява безпроводових технологій, таких як Wi-Fi, Bluetooth, GPRS, ZigBee та інших, надала зручні засоби для побудови безпроводових сенсорних мереж. При розробці систем на базі даних технологій розробник має враховувати вимоги щодо зв'язку конкретної проєктованої ним сис-

теми, зокрема: розмір мережі, безпеку та швидкість передачі даних, ціну обладнання та затрати на його встановлення і обслуговування, споживання, формати даних, що будуть передаватися тощо [2, 4].

Так, наприклад, стандарти GSM/ GPRS дозволяють одержувати дані практично з будь-якої місцевості в межах покриття мережі GSM з високими рівнем безпеки та швидкістю (до 171 кбіт/сек або до 473 кбіт/сек за новими можливостями стандарту EDGE). На рис. 1 показана вимірювальна система на базі GPRS-модема. Недоліками такої системи є необхідність оплати за передачу даних, велике споживання струму в активному режимі, необхідність наявності покриття GSM-мережею.

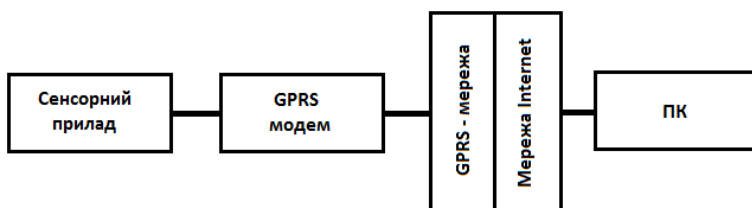


Рис. 1. Збір даних у біосенсорних системах за допомогою GPRS-модема

Використання інформаційних технологій у створенні сенсорів і сенсорних систем. Для ефективної взаємодії між фахівцями застосовують сучасні досягнення інформаційних технологій (ІТ). Так, для проведення міждисциплінарних досліджень доволі корисними стають віртуальні лабораторії, які орієнтовані на роботу з територіально розподіленими користувачами [2]. Віртуальні лабораторії, крім того, дозволяють фахівцям проводити спільні дослідження за рахунок надання віддаленого доступу до коштовного обладнання та навчальних матеріалів, що знаходяться в різних наукових установах [3]. До подібних систем слід віднести віртуальну лабораторію автоматизованого проектування (ВЛАП) [1], яка створена в Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України.

Ця ВЛАП успішно використовується в рамках програми НАН України "Сенсорні системи для медико-екологічних та промислово-технологічних потреб". Проекти, які виконуються за цією програмою, є, переважно, міждисциплінарними. Головними виконавцями проектів є біохіміки, біологи, хіміки та ін., які в більшості випадків не мають певного досвіду доведення розробки біосенсора до біосенсорного приладу без залучення спеціалістів з приладобудування, мікроелектроніки тощо. Використання ВЛАП дозволяє підтримувати не тільки проектування біосенсорного приладу, але й увесь його життєвий цикл [1-3].

ВЛАП надає можливість спеціалістам різних галузей створювати прилади на основі ефектів, які ними описані й формалізовані, при мінімальних знаннях схемотехніки та електроніки. Відкривши певний ефект і створивши його модель, спеціалісти різних галузей можуть у віртуальній лабораторії перевірити можливість створення приладу на основі цього ефекту, створити модель такого приладу, здійснити попередні розрахунки основних елементів приладу і в автоматичному режимі розробити документацію, яка б слугувала основою для початку натурального проектування, а надалі й серійного виробництва.

ВЛАП доцільно використовувати на етапі технічного завдання або пілотпроекту, оскільки саме на цих ранніх етапах можна достатньо швидко оцінити можливість реалізації проекту, а також певні його характеристики (в тому числі й економічну вигоду від практичної реалізації проекту). Розроблену в Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України ВЛАП доцільно використовувати не тільки для проектування нових пристроїв і систем, але і для перевірки й оцінювання робочих гіпотез, проведення експериментальних досліджень, оптимізації спроектованого пристрою за критеріями (наприклад, точність/ціна, точність/надійність тощо), напрацювання методичного забезпечення та для дистанційного навчання.

На етапах систематизації вимог, концептуалізації проекту, а також на останніх стадіях аналізу та оцінки проекту, також буде корисною система онтологічного супроводження проектів. Така система дозволить виявляти інші аналогічні проекти, проводити аналіз прототипів та оцінку їх можливостей згідно вимог, заданих користувачем даної системи. При реалізації даної системи нами використано досвід проекту по управлінню знаннями в наукових дослідженнях – European IST project Esperanto [4].

Отже, створена ВЛАП і системи онтологічної підтримки проектів дозволяють об'єднати зусилля фахівців з різних галузей науки на всіх етапах розробки наукоємного продукту або проведення досліджень у рамках певного проекту.

Висновки:

1. Наведено основні напрямки розвитку сенсорних технологій та особливості побудови інтелектуальних сенсорів та сенсорних систем.
2. Показано, що міждисциплінарні дослідження потребують підтримки інформаційних технологій у вигляді віртуальних лабораторій автоматизованого проектування і систем онтологічної підтримки проектів.

3. Розглянуто можливості розробленої в Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України ВЛІАП і систем онтологічної підтримки проєктів на різних етапах створення складних наукоємних приладів.

Список використаних джерел:

1. Frank Randy. Understanding Smart Sensors. – Second Edition. Artech House Publishers, 2002. – 412 p.
2. Войтович І.Д. Інтелектуальні сенсори./ І.Д. Войтович, В.М. Корсунський – К., 2007 – 514 с.
3. Gerard C.M. Meijer. Smart Sensors Systems. – John Wiley&Sons, Ltd, 2008. – 404 p.
4. Козлов А. Промышленные стандарты беспроводной передачи данных / А. Козлов // Chip News Украина. – 2008. – № 7. – С. 18–21.

The article describes modern intelligent sensors and their use.

Key words: *experiment, smart sensors, biosensor systems, sensor systems.*

УДК 517.5

Травінська В.В., студентка 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сорич Н.М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

СУМІСНЕ НАБЛИЖЕННЯ ДЕЯКИХ КЛАСІВ АНАЛІТИЧНИХ ФУНКЦІЙ

Одержано асимптотичну рівність для величин, що характеризують сумісне наближення класів аналітичних функцій.

Ключові слова: *асимптотична рівність, величина сумісного наближення, класи аналітичних функцій, модуль неперервності.*

Постановка задачі.

Нехай $\varphi(x) \in L$, тобто $\varphi(x)$ – сумовна 2π -періодична функція.

$$S[\varphi] = \frac{a_0(\varphi)}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k(\varphi) \cos kx + b_k(\varphi) \sin kx = \frac{a_0(\varphi)}{2} + \sum_{k=1}^{\infty} A_k(\varphi, x) \quad (1)$$

– її ряд Фур'є.

Нехай $\psi_1(k), \psi_2(k)$ – деякі числові послідовності і ряд

$$\sum_{k=1}^{\infty} \left(\psi_1(k) A_k(\varphi, x) + \psi_2(k) \tilde{A}_k(\varphi, x) \right) = S[f], \quad (2)$$

де $\tilde{A}_k(f, x) = a_k(f) \cos kx - b_k(f) \sin kx$, є ряд Фур'є $\varphi(x) \in L$.

Будемо казати, що $\varphi(x)$ є $\bar{\psi}$ -похідною $f(x)$, а множину таких $f(x)$ позначають через $L^{\bar{\psi}}$ [3,4].

Нехай $\|f\|_p = \left(\int_{-\pi}^{\pi} |f(x)|^p dx \right)^{\frac{1}{p}}$, $\omega_p(f, x) = \sup_{|t_1 - t_2| \leq x} \|f(t_1) + f(t_2)\|_p$

Через $L^{\bar{\psi}}_{\omega_p}$ позначають множину функцій із класу $L^{\bar{\psi}}$, для яких $\bar{\psi}$ -похідна

задовольняє умові $\omega_p(f^{\bar{\psi}}, x) \leq \omega(x)$ і $f^{\bar{\psi}} \perp 1$.

Через $L^{\bar{\psi}}S_p^0$ позначають множину функцій із класу $L^{\bar{\psi}}$, для яких $\bar{\psi}$ -похідна належить одиничній кулі S_p^0 , тобто $\|f^{\bar{\psi}}\|_p \leq 1$, $f^{\bar{\psi}} \perp 1$.

Введемо для $\bar{\psi}$ -похідних поняття L -передування пар.

Нехай $\bar{\psi} = (\psi_1, \psi_2)$ і $\bar{\varphi} = (\varphi_1, \varphi_2)$ пари довільних послідовностей дійсних чисел. Будемо казати, що пара $\bar{\varphi}$ L -передує парі $\bar{\psi}$, якщо $L^{\bar{\psi}} \subseteq L^{\bar{\varphi}}$, і писати $\bar{\varphi} <^L \bar{\psi}$.

У роботі [1] показано, що при $\bar{\varphi} <^L \bar{\psi}$ для $\forall f(x) \in L^{\bar{\psi}}$ існує $f^{\bar{\varphi}}(x)$, причому $f^{\bar{\varphi}}(x) \in L^{\bar{\eta}}$, де послідовності $\bar{\eta} = (\eta_1, \eta_2)$ задовольняють рівності

$$\eta_1 = \frac{\varphi_1\psi_1 + \varphi_2\psi_2}{\bar{\varphi}^2}, \eta_2 = \frac{\varphi_1\psi_2 - \varphi_2\psi_1}{\bar{\varphi}^2}, \quad (3)$$

де $\bar{\varphi}(k) = \varphi_1^2(k) + \varphi_2^2(k)$.

Через $C_\infty^{\bar{\psi}}$ позначають множину неперервних функцій із класу $L^{\bar{\psi}}$, для яких $\|f^{\bar{\psi}}\|_\infty = \text{esssup}_t |f^{\bar{\psi}}(t)| \leq 1$ і $f^{\bar{\psi}} \perp 1$.

В роботі [2] розглядалась задача одночасного наближення функцій і їх похідних на класах $C_\infty^{\bar{\psi}}$ в рівномірній метриці. В ній в якості величини, що характеризує одночасне наближення, була запропонована наступна величина:

$$\mathcal{E}_{n,m}(C_\infty^{\bar{\psi}}) = \sup_{f \in C_\infty^{\bar{\psi}}} \left\| \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) |f^{\psi_i}(x) - S_n(f^{\bar{\varphi}_i}; n)| \right\|_C, \quad (4)$$

де пари $\bar{\varphi} <^L \bar{\psi}$, $i = \overline{1, m}$.

Для неї знайдена асимптотична поведінка при $n \rightarrow \infty$:

$$\mathcal{E}_{n,m}(C_\infty^{\bar{\psi}}) = \frac{4}{\pi^2} M \ln n + O(1)\bar{\psi}(n), \quad (5)$$

де $O(1)$ – величина рівномірно обмежена по n , а

$$M = \max_{|\alpha_i|=1} \sqrt{m + \sum_{1 \leq i \neq j \leq m} \alpha_i \alpha_j \bar{\psi}_i(n) \bar{\psi}_j(n) (\eta'_{i,1}(n) \eta'_{j,1}(n) + \eta''_{i,2}(n) \eta''_{j,2}(n))},$$

$$\eta'_{i,1}(k) = \frac{\psi_1(k) \psi_{i,1}(k) + \psi_2(k) \psi_{i,2}(k)}{\bar{\psi}_i^2(k)}, \eta''_{i,2}(k) = \frac{\psi_1(k) \psi_{i,2}(k) - \psi_2(k) \psi_{i,1}(k)}{\bar{\psi}_i^2(k)}, \quad (6)$$

У даній статті встановлюється поведінка при $n \rightarrow \infty$ величин

$$\mathcal{E}_{n,m}(L^{\bar{\psi}}S_p^0)_S = \sup_{f \in L^{\bar{\psi}}S_p^0} \left\| \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) (f^{\bar{\psi}_i}(x) - S_n(f^{\bar{\psi}_i}; x)) \right\|_S, \quad (7)$$

$$\varepsilon_{n,m} \left(L^{\bar{\psi}} H_{\omega_p}^0 \right)_s = \sup_{f \in L^{\bar{\psi}} H_{\omega_p}} \left\| \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \left(f^{\bar{\psi}_i}(x) - S_n(f^{\bar{\psi}_i}; x) \right) \right\|_s, \quad (8)$$

які приймасмо за величини сумісного наближення класів $L^{\bar{\eta}_i} S_p^0$ і $L^{\bar{\eta}_i} H_{\omega_p}^0$ відповідно сумами Фур'є в метриці L_s , при умовах, що пари $\bar{\psi}_i$ L - передують парі $\bar{\psi}$, причому пари $\bar{\eta}_i$ вибрані згідно співвідношень (6) і такі, що $\eta_{i,1}(k)$ та $\eta_{i,2}(k) \in F_0$, $i = \overline{1, m}$. Через F_0 позначають послідовності $\psi(k)$, для яких $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\psi(k+1)}{\psi(k)} = 0$.

Допоміжні твердження.

Введемо позначення

$$\Sigma_{n,m}(f; x) = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \left(f^{\psi_i}(x) - S_n(f^{\psi_i}; x) \right), \quad (8)$$

знайдемо інтегральне представлення виразу $\Sigma_{n,m}(f; x)$.

Справедливі такі твердження:

Теорема 1. Якщо $f(x) \in L^{\bar{\psi}}$, то при $\forall n \in N, \forall x \in R$ має місце рівність

$$\Sigma_{n,m}(f; x) = M_n \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f^{\bar{\psi}}(x-t) \cos(nt - \gamma_n) dt + \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \rho_{n+1}(f^{\bar{\psi}_i}; x) \quad (9)$$

де

$$M_n = \sqrt{A_n^2 + B_n^2}, \quad A_n = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \eta_{i,1}(n), \quad B_n = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \eta_{i,2}(n)$$

$$tg \gamma_n = \frac{B_n}{A_n}, \quad \rho_n(\varphi; x) = \varphi(x) - S_n(\varphi; x).$$

Теорема 2. Якщо пари $\bar{\psi}_i = (\psi_{i,1}(k); \psi_{i,2}(k))$ L - передують парі $\psi = (\psi_1(k), \psi_2(k))$, пари $\bar{\eta}_i = (\eta_{i,1}(k); \eta_{i,2}(k))$ вибрані згідно (6), причому $\pm \eta_{i,1}(k), \pm \eta_{i,2}(k) \in F_0$, то $\forall f(x) \in L^{\bar{\psi}} S_p^0$, при $p, s \geq 1$ справедлива асимптотична рівність

$$\left\| \sum_{n,m} (f; x) \right\|_s = M_n \left\| \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f^{\bar{\psi}}(x-t) \cos(nt - \gamma_n) dt \right\|_s +$$

$$+ O(1) \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \cdot \sum_{k=n+1}^{\infty} \bar{\eta}_i(k), \quad n \rightarrow \infty \quad (10)$$

де величини M_n, γ_n такі як в теоремі 1, а $O(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n, f .

Теорема 3. Якщо $f(x) \in L^{\bar{\psi}} H_{\omega_p}^0$, пари ψ_i, ψ задовольняють умовам теореми 2, то $\forall f(x) \in L^{\bar{\psi}} H_{\omega_p}^0$, $1 \leq p, s \leq \infty$ справедлива асимптотична рівність

$$\left\| \sum_{n,m} (f; x) \right\|_s = M_n \left\| \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f \bar{\psi}(x-t) \cos(nt - \gamma_n) dt \right\|_s + \\ + O(1) \omega\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \sum_{k=n+1}^{\infty} \bar{\eta}_i(k), \quad (11)$$

де величини M_n, γ_n такі як в теоремі 1, а $O(1)$ – величина рівномірно обмежена по n, f .

Основні результати.

Теорема 4. Якщо пари ψ_i, ψ – задовольняють умовам теорема 2, пари $\bar{\eta}_i = (\eta_{i,1}(k); \eta_{i,2}(k))$ вибрані згідно (6), причому, $s \geq 1$, то при $n \rightarrow \infty$ справедлива асимптотична рівність

$$\mathcal{E}_{n,m}(L\bar{\psi} S_p^0)_s = M_n C_n(S_p^0)_s + O(1) \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \sum_{k=n+1}^{\infty} \bar{\eta}_i(k), \quad (12)$$

де

$$M_n = \sqrt{A_n^2 + B_n^2}, \quad A_n = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \eta_{i,1}(n), \quad B_n = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \eta_{i,2}(n), \\ C_n(S_p^0)_s = \sup_{\varphi \in S_p^0} \left\| \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x-t) \cos nt \, dt \right\|_s,$$

$O(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n .

Теорема 5. Якщо пари ψ_i, ψ – задовольняють умовам теорема 2, то при $n \rightarrow \infty$ справедлива асимптотична рівність

$$\mathcal{E}_{n,m}(L\bar{\psi} H_{\omega_p}^0)_s = M_n C_n(H_{\omega_p}^0)_s + O(1) \omega\left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \sum_{k=n+1}^{\infty} \bar{\eta}_i(k) \quad (13)$$

де

$$C_n(H_{\omega_p}^0)_s = \sup_{\varphi \in H_{\omega_p}^0} \left\| \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x-t) \cos nt \, dt \right\|_s,$$

$O(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n , причому

$$\frac{\|\cos x\|_s}{3\pi^2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \omega\left(\frac{2t}{n}\right) \sin t \, dt \leq C_n(H_{\omega_p}^0)_s \leq \frac{4}{\pi} \sup_{\varphi \in H_{\omega_p}^0} E_n(\varphi)_p. \quad (14)$$

Зауваження. Якщо виконуються умови теорем 4, 5, то при $n \rightarrow \infty$

$$\sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \sum_{k=n+1}^{\infty} \bar{\eta}_i(k) = \sigma(\bar{\psi}(n)).$$

Отримано остаточно результати.

Теорема 6. Якщо пари $\bar{\psi}_i = (\psi_{i,1}(k); \psi_{i,2}(k))$ L – передують пари $\bar{\psi} = (\psi_1(k), \psi_2(k))$, пари $\bar{\eta}_i = (\eta_{i,1}(k); \eta_{i,2}(k))$ вибрані згідно (5.2), причому $\pm\eta_{i,1}(k), \pm\eta_{i,2}(k) \in F_0, i = \overline{1, m}; 1 \leq p, s \leq \infty$, то при $n \rightarrow \infty$ справедлива асимптотична рівність

$$\mathcal{E}_{n,m}(L\bar{\psi}S_p^0)_s = M_n C_n(S_p^0)_s + \sigma(\bar{\psi}(n)),$$

де

$$M_n = \sqrt{A_n^2 + B_n^2}, \quad A_n = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \eta_{i,1}(n), \quad B_n = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \eta_{i,2}(n),$$

$$C_n(S_p^0)_s = \sup_{\varphi \in S_p^0} \left\| \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x-t) \cos nt \, dt \right\|_s,$$

причому

$$\frac{\|\cos\|_s}{\|\cos\|_p} \leq C_n(S_p^0)_s \leq \frac{4}{\pi} \text{ при } 1 \leq p \leq s \leq \infty,$$

$$1 \leq C_n(S_p^0)_s \leq 8, \text{ при } 1 \leq p \leq s \leq \infty,$$

зокрема

$$C_n(S_1^0)_1 = C_n(S_M^0)_\infty = C_n(S_M^0)_C = \frac{4}{\pi},$$

$$C_n(S_2^0)_s = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \left(2\sqrt{\pi} \frac{\Gamma\left(\frac{s+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{s}{2}+1\right)} \right)^{\frac{1}{s}}, \quad C_n(S_2^0)_s = 1, \quad 0 \leq M_n \leq m\bar{\psi}(n).$$

Теорема 7. Якщо пари $\bar{\psi}_i$ L – передують парі $\bar{\psi}$, пари $\bar{\eta}_i$ вибрані згідно (6), причому $\pm\eta_{i,1}(k), \pm\eta_{i,2}(k) \in F_0, i = \overline{1, m}; 1 \leq p, s \leq \infty$, то при $n \rightarrow \infty$ справедлива асимптотична рівність

$$\mathcal{E}_{n,m}(L\bar{\psi}H_{\omega_p}^0)_s = M_n C_n(H_{\omega_p}^0)_s + \sigma(\bar{\psi}(n)) \omega\left(\frac{1}{n}\right)$$

де

$$M_n = \sqrt{A_n^2 + B_n^2}, \quad A_n = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \eta_{i,1}(n), \quad B_n = \sum_{i=1}^m \bar{\psi}_i(n) \eta_{i,2}(n)$$

$$C_n(H_{\omega_p}^0)_s = \sup_{\varphi \in H_{\omega_p}^0} \left\| \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x-t) \cos nt \, dt \right\|_s,$$

$\omega(t)$ – довільний модуль неперервності, причому

$$\frac{\|\cos x\|_s}{3\pi^2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \omega\left(\frac{2t}{n}\right) \sin t \, dt \leq C_n \left(H_{\omega_p}^0\right)_s \leq \frac{4}{\pi} \sup_{\varphi \in H_{\omega_p}^0} E_n(\varphi),$$

$O(1)$ – величина, рівномірно обмежена по n , $0 \leq M_n \leq m\psi(n)$.

Список використаних джерел:

1. Сорич В.А. Умови L -передування $\bar{\psi}$ -похідних/ В.А. Сорич, Н.М. Сорич, А.В. Сорич// Наукові праці Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: збірник за підсумками звітних наукових конференцій викладачів і студентів, присячений 85-річчю Української національно-демократичної революції: випуск 1 у двох томах.– Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, 2001, – Т.2, с.13-18.

2. Сорич В.А. Сумісне наближення класів $\bar{\psi}$ -інтегралів / В.А. Сорич, Н.М. Сорич, А.В. Сорич // Наукові праці Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: збірник за підсумками звітних наукових конференцій викладачів і студентів, присвячений 85-річчю Української національно-демократичної революції: випуск 2 у двох томах. – Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, 2001, – Т.2, с.15-18.

3. Степанец А.И. Методы теории приближений / А.И. Степанец. – Праці інституту математики НАН України. Том 40, в двох частинах.–Київ: Інститут математики НАН України, 2002. –Ч.1–424 с.

4. Степанец А.И. Методы теории приближений / А.И. Степанец.– Праці інституту математики НАН України. Том 40, в двох частинах.–Київ: Інститут математики НАН України, 2002. –Ч.2–468 с.

An asymptotically equal to the values that characterize the joint approximation of classes of analytic functions.

Key words: *asymptotic equality, joint value approximation of classes of analytic functions, modulus of continuity.*

Трипалюк М.С., студент 6-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Семерня О.М.**, кандидат педагогічних наук, доцент

УПРАВЛІНСЬКІ ВПЛИВИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ З ФІЗИКИ

Розглянуто управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів (студентів), його поділ на три етапи та загальну схему управління вчителем (викладачем) цієї діяльності.

Ключові слова: управління навчанням фізики, знання, загальна схема управління.

Управління знаннями передбачає розуміння способів, якими знання використовується та розповсюджується в організаціях і розглядає знання як такі, що співвідносяться самі з собою, і можливі в існуванні для повторного використання. Повторне використання означає, що визначене знання знаходиться в стані постійної зміни. Управління знаннями трактує знання як форму інформації, яка наповнена контекстом, заснованому на досвіді. Інформація – це дані, які істотні для спостерігача через їхню значущість. Дані можуть бути предметом спостереження, але не обов'язково повинні бути ним. У цьому сенсі знання складаються з інформації, підкріпленої наміром або напрямом [7].

Науковому знанню властиві логічна обгрунтованість, відтворюваність пізнавальних результатів. Емпіричні знання отримують у результаті застосування емпіричних методів пізнання – спостереження, вимірювання, експерименту. Теоретичний рівень наукового знання припускає встановлення законів, що дають можливість сприйняття, яке ідеалізується; описи і пояснення емпіричних ситуацій (пізнання сутності явищ). Теоретичні закони мають суворіший, формальніший характер, у порівнянні з емпіричними. Для експертних оцінок процесу появи нових знань використовують обсяг знання, накопиченого в бібліотеках [7].

Проблемами спрямованого, контрольованого, регульованого та коригованого навчання фізики займалися і займаються такі вчені-дослідники: М.І. Шут - особистісно-орієнтоване навчання фізики; А.В. Усова - узагальнюючі плани як основа формування наукових понять у шкільному курсі фізики; Г.М. Голін, В.О. Ізвозчиков, В.В. Мултановський, А.М. Сабо та інші – методологічність знань як засіб передачі способу мислення в навчанні фізики; С.У. Гончаренко, В.М. Мощанський – цілеспрямоване формування світогляду учнів під час вивчення фізики; Є.В. Коршак – проблемність навчального експерименту як шлях до формування дієвих знань учнів з фізики;

В.Г. Разумовський – теоретичні та експериментальні засади розвитку творчих здібностей учнів у навчанні фізики; О.І. Ляшенко – взаємозв'язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики; Е. Страчар – система і методи керівництва навчальним процесом; А. І. Павленко – управління процесом складання і розв'язування фізичних задач.

Як зазначає низка дослідників (П. С. Атаманчук, П.Я. Гальперін, О.І. Ляшенко, Е. Страчар, В.В. Мултановський, В.Г. Разумовський, Н.Ф. Тализіна, Г.І. Шукіна та інші) проблема управління в навчанні – це не тільки дидактична проблема; її розв'язанню допомагають такі галузі знань, як нейрофізіологія, кібернетика, фізіологія, психологія, педагогіка, філософія, соціологія та інші. Маючи таку основу, сучасна дидактика фізики поступово втілює в практику навчання перехід від моделі авторитарного до моделі «гнучкого» управління процесом засвоєння знань з фізики [3].

Отже, на фазі переходу до компетентнісно-світоглядного підходу проблема управління навчанням фізики набуває надзвичайної гостроти: «... хоч у напрямку цілеспрямованого формування якісних знань та оволодіння способами їх здобування дидактика фізики має фундаментальну теоретичну базу, проте й досі не створено технологічних схем надійного забезпечення сформованості таких особистісних якостей знань як навичка, вміння, переконання, звичка; проглядається також певний нігілізм щодо профілактики та уникнення в навчанні фізики таких явищ, як стресова ситуація, нерозуміння, хибне знання, буденний фанатизм, координаційно-моторне недбалство тощо» [3, с. 4].

Система управління для всіх видів діяльності людини єдина й має структуру [3, с. 5]: мета → об'єктивно-предметні умови досягнення мети (в навчанні – адекватне меті освітнє середовище) → цільова програма дій (план) → оцінка проміжних і кінцевих результатів корекція.

Початки свідомих зусиль синтезувати теоретичні основи управління навчальним процесом пов'язані з педагогічною діяльністю та працями Я.А. Коменського [5]. У своїй «Великій дидактиці» Я.А. Коменський уперше пояснює і теоретично обґрунтовує навчання як закономірний процес, який має забезпечити розвиток освіти на широкій основі.

Спрямованість навчання на розвиток самостійності мислення має виявлятися, за концепцією Коменського, у привчанні учнів до праці, до самостійної діяльності. Вироблення в учнів вміння працювати Я.А. Коменський вважає вершиною всієї педагогічної діяльності. Цієї

мети можна досягти лише завдяки додержанню основних психологічних положень. З цього погляду Коменський наголошує на важливості спільних дій учителя й учня в навчанні через збереження керівної ролі вчителя, який виступає «орієнтиром» навчально-пізнавальної діяльності учнів: він управляє, контролює та корегує знаннями учнів.

Як зазначає Е. Страчар [6], весь цикл «керування» навчанням, можна розділити на такі етапи: попереднє керування (визначення мети, планування, конкретизація завдань, прогнозування), оперативнокоригуюче керування (підбір матеріальної бази, інструктаж, регулювання роботи вчителів, корегування навчального процесу), кінцеве керування (контрольний зріз знань учнів, аналіз одержаних даних, внесення коректив з оптимізації процесу викладання в навчальному процесі).

Рівень дослідження проблеми управління навчально-пізнавальною діяльністю, зазначає П.С. Атаманчук [1-4], характеризується тим, що переважна більшість дослідників (як вітчизняних, так і зарубіжних) тяжіють до виділення критеріїв контролю в навчанні, діяльнісна характеристика в яких зовсім відсутня або опосередкована: «використання таких критеріїв у якості еталонів знань неминуче призводить до формалізму в навчанні: управління навчально-пізнавальною діяльністю практично майже не відбувається» [3, с. 96]. Основною ідеєю цього дослідження П.С. Атаманчука є те, що формування особистісних якостей як на раціональному, так і на почуттєвому рівнях відбувається за умови, коли реальним психофізіологічним новоутворенням передує усвідомлення мети навчання та активна дія (на цій основі) індивіда, спрямована на конкретні перетворення та дослідження об'єкта пізнання. Отже, як вважає дослідник, якщо вдається цілеспрямовано управляти процесом навчально-пізнавальної діяльності, то можна гарантувати досягнення проєктованих результатів навчання.

Проаналізувавши низку ідей, щодо можливостей управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів (студентів), бачимо, що загальна схема управління визначає те, як учитель (викладач) керує діяльністю суб'єктів на кожному занятті, формуючи в них прийоми розумової діяльності, уміння аналізувати, встановлювати взаємні й причинно наслідкові зв'язки, порівнювати, узагальнювати, систематизувати здобуті знання, робити висновки.

Перебудовуючи зміст навчального матеріалу, учитель (викладач) задає напрям розвитку розумової діяльності учнів (студентів) і водночас

коригує хід пізнання (управління навчанням методом викладання матеріалу). Учні (студенти) засвоюють навчальний матеріал, моральні та соціальні принципи, оволодівають різними рівнями та видами знань (розуміння головного, заучування, наслідування, повне володіння знаннями, уміння, навичка, переконання, звичка). Спочатку в них формується первинне розуміння предмета, первинні навички в здійсненні розумових і моторних операцій (початкова стадія навчання). Далі знання закріплюються через повторення й виконання вправ, застосування їх на практиці, перевіркою. Під час учіння учні (студенти) охоплені різноманітною діяльністю: слухають лекції, беруть участь у бесідах, учать матеріал за підручниками, виконують домашні завдання, готують реферати, проводять досліди, експериментують, думають над тими чи іншими проблемами й самостійно шукають способи їх розв'язання, працюють, граються тощо.

Учитель (викладач) виступає як інструктор і вихователь, що спрямовує цей процес. Отже, управління пізнанням студентів (учнів) визначається багатогранністю й тому, вироблення методології дієвого навчання майбутнього вчителя фізики є підпорядкованим у сферу керування навчально-пізнавальним процесом. Це забезпечує керованість пізнавальними діями особистості, сприяє формуванню авторського педагогічного кредо.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики: Монографія / П.С. Атаманчук – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Методика навчання фізики: Навчальна програма. / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв, О.М. Семерня – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 2003. – 32 с.
3. Атаманчук П.С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / Петро Сергійович Атаманчук – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський держ. педагогічний ун-т., 2000. – 470 с.
4. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики: Монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 2005. – 196 с.
5. Коменський Я. А. (1592–1670) / Д. Лорджитапанидзе – М.: Педагогика, 1970. – С. 234–262.
6. Страчар Е. Система і методи керівництва навчальним процесом / Е. Страчар – К.: Радянська школа, 1982. – 294 с.
7. Баран С.А. Знання: суть, класифікація, різновиди / Сергій Анатолійович Баран – К., 2011 – 12 с.

Management considers teaching and learning activities of students (students), its division into three stages and the overall control scheme teacher (teacher) of this activity.

Key words: *Learning Management physics knowledge, the general control scheme.*

Химич Н.Н., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сморжевський Л.О.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри диференціальних рівнянь

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ІНТЕГРАЛА ТА ЙОГО ЗАСТОСУ- ВАННЯ В КУРСІ АЛГЕБРИ 11 КЛАСУ НА АКАДЕМІЧНОМУ РІВНІ ЗМІСТУ ОСВІТИ

Розроблено методику вивчення інтеграла та його застосування в курсі алгебри 11 класу, яка допоможе вчителям математики забезпечити контроль знань, умінь і навичок учнів з даної теми, а також організувати навчально-виховний процес на належному рівні.

Ключові слова: *первісна, інтеграл, методика навчання, рівневі навчання, дидактичні матеріали.*

Тема «Інтеграл і його застосування» є однією з основних в шкільному курсі алгебри та має широке застосування в різних галузях практичної діяльності людини. Адже, без використання інтеграла неможливо розв'язати задачі з геометрії, фізики, техніки. Особливу увагу слід звернути на задачі про обчислення площ плоских фігур, виведення формул об'ємів геометричних тіл, обчислення шляху, який пройде тіло за відомим законом зміни швидкості та ще ряд інших задач, що розв'язуються за відомим спільним алгоритмом.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проаналізувавши методичну літературу з теми дослідження [1], [2], [6], слід відмітити, що автори по-різному обирають порядок вивчення первісної та визначеного інтеграла. В посібнику [1] поняття первісної вводиться проблемним методом. Пропонується використовувати на першому занятті наочність – таблиці похідних і первісних основних функцій. Далі автор пропонує сформулювати означення первісної. Наступним етапом пояснення є з'ясування неоднозначності первісної. Також в посібнику подано методичні рекомендації щодо вивчення застосування визначеного інтеграла, зокрема методика підведення учнів до поняття площі криволінійної трапеції.

В посібнику [2] автори приходять до висновку, що коли інтеграл розглядається як деякий вид границі, до знаходження якої зводиться розв'язування різних геометричних та фізичних задач, визначений інтеграл виявляється найбільш зрозумілим і доступним, а його введення сприймається учнями як закономірна необхідність. В методичному посібнику [6] автор спочатку коротко описала методику навчання теми, а потім на конкретних прикладах подає методичні рекомендації щодо ви-

вчення поняття первісної, властивостей первісної, охарактеризувала можливі шляхи введення поняття інтеграла.

В жодному з проаналізованих посібників немає детального викладу методики вивчення всього розділу «Інтеграл та його застосування», автори розглядають окремі питання розділу та наводять лише певні рекомендації для розробки уроку. Крім того, у 2011 році було видано нові підручники з алгебри для 11 класу [3], [4], виклад теми дослідження в яких відрізняється від викладу даної теми в раніше діючих підручниках, а методичні посібники тривалий час не оновлювалися. Варто також зазначити, що в розроблених методиках не використовуються рівневі завдання, тому виникає необхідність у розробці такої методики, в якій вони б використовувалися.

Мета статті полягає в тому, щоб розкрити деякі питання методики вивчення теми «Інтеграл та його застосування», навести приклади рівневих завдань для закріплення теоретичного матеріалу, які б відповідали діючим підручникам [3], [4] та вимогам у календарно-тематичному плануванні [5].

Наведемо фрагмент методики введення поняття первісної.

Вчитель: Кожна математична дія, що ви вивчали в шкільному курсі математики, має обернену дію. Яка дія обернена до додавання, віднімання, ділення, множення, піднесення до степеня, логарифмування? Яка операція буде оберненою до операції диференціювання функції? Чи можна, знаючи миттєву швидкість руху $v(t)$ точки, визначити пройдений нею шлях $s(t)$?

Сьогодні ви ознайомитеся з операцією, яка дозволяє, знаючи похідну функції, знайти функцію.

При вивченні теми «Похідна» ми розв'язували задачу про знаходження швидкості прямолінійного руху за заданим законом зміни координати $s(t)$ матеріальної точки. Чому вона дорівнює?

Учні: Миттєва швидкість $v(t)$ дорівнює похідній функції $s(t)$, тобто $v(t) = s'(t)$.

Вчитель: У практиці зустрічається обернена задача: За заданою швидкістю $v(t)$ руху точки знайти пройдений нею шлях $s(t)$, тобто знайти таку функцію $s(t)$, похідна якої дорівнює $v(t)$. Функцію $s(t)$ таку, що $s'(t) = v(t)$, називають первісною функції $v(t)$. Наприклад, якщо $v(t)$

$=g \cdot t$, то $s(t)$ є первісною функції $v(t)$, оскільки $s'(t) = \left(\frac{gt^2}{2}\right)' = \frac{g \cdot 2t}{2} = g \cdot t = v(t)$.

Учні: У правильності нашого розв'язання ми переконалися диференціюванням (операція знаходження похідної).

Вчитель: Обернену операцію, тобто знаходження первісної, називають інтегруванням.

Далі вчитель формулює означення, учні під диктовку вчителя записують його в зошити:

Первісною для даної функції $f(x)$ на заданому проміжку називається така функція $F(x)$, похідна якої дорівнює $f(x)$ для всіх x із цього проміжку, тобто $F'(x) = f(x)$.

Наприклад: функція $F(x) = \frac{x^3}{3}$ є первісною для функції $f(x) = x^2$, оскільки $F'(x) = \left(\frac{x^3}{3}\right)' = \frac{3x^2}{3} = x^2$. Доведемо, що для функції $f(x) = x^2$, первісними будуть функції $F(x) = \frac{x^3}{3} - 2$ та $F(x) = \frac{x^3}{3} + 8$.

$$\text{Дійсно } F'(x) = \left(\frac{x^3}{3} - 2\right)' = \frac{3x^2}{3} - 0 = x^2, F'(x) = \left(\frac{x^3}{3} + 8\right)' = \frac{3x^2}{3} + 0 = x^2.$$

Який можна зробити висновок?

Учні: Первісна визначається за заданою функцією неоднозначно.

Вчитель формулює проблему: Отже, будь-яка функція $F(x) = \frac{x^3}{3} + C$, де C – стала величина, є первісною для функції $f(x) = x^2$. Як ви це можете пояснити?

Учні: Тому, що похідна сталої дорівнює нулю.

Вчитель: Як ви побачили, первісна визначається за заданою функцією неоднозначно. Якщо $F(x)$ – деяка первісна для функції $f(x)$, то $F(x) + C$, де C – довільна стала, також є первісною для вихідної функції.

Далі учні закріплюють вивчений теоретичний матеріал та розв'язують ряд рівневих вправ на закріплення. Наведемо приклади таких завдань.

Варіант 1	Варіант 2
Початковий рівень навчальних досягнень	
Знайтіть загальний вигляд первісної:	
1) $f(x) = x^7 - 2x + 1$;	1) $f(x) = 4x^3 - 4x + 5$;
2) $f(x) = x^{100}$;	2) $f(x) = x^{37}$;
3) $f(x) = \frac{3}{\sin^2 x}$.	3) $f(x) = \frac{10}{\cos^2 x}$.

Середній рівень навчальних досягнень	
Для функції $f(x)$ знайдіть первісну, графік якої проходить через точку M , якщо:	
1) $f(x) = 3x^2 - 4x + 5, M(2;6);$	1) $f(x) = 3x^2 - 6x + 4, M(1;4);$
2) $f(x) = 4x(x^2 - 1), M(1;2).$	2) $f(x) = 12x^2(1 + x), M(1;2).$
Достатній рівень навчальних досягнень	
Для функції $f(x)$ знайдіть первісну $F(x)$, що набуває заданого значення в зазначеній точці:	
1) $f(x) = \frac{12}{\sqrt{3x-2}}, F(9)=30;$	1) $f(x) = \frac{12}{\sqrt{4x-3}}, F(3)=18;$
2) $f(x) = \frac{1}{3} \sin \frac{x}{3} + 4 \cos 4x,$ $F(\pi)=3.$	2) $f(x) = \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2} - 5 \sin 5x, F(\pi)=0.$
Високий рівень навчальних досягнень	
Знайти первісну для функції:	
$f(x) = \frac{2}{\cos^2(x-1)} - 3 \sin(4 - 3x) + 1.$	$f(x) = \frac{2}{\sin^2(x+1)} - 3 \cos(3 - 4x) + 1.$

Запропонована методика дозволяє вчителю здійснювати навчання з теми дослідження у той спосіб, який є оптимальним для учнів. Вона забезпечує активну взаємодію вчителя з учнями, що призводить до більш якісного засвоєння учнями навчального матеріалу. Проведена експериментальна перевірка розробленої методики свідчить про існування тісного зв'язку між застосуванням методики до пояснення теоретичного матеріалу та розв'язання задач і досягнення учнями відповідного рівня знань. Тому можна говорити про доцільність впровадження даної методики в навчальний процес.

Список використаних джерел:

- Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник.- 3-тє вид., перероб. і допов. / Г.П. Бевз. – К.: Вища шк., 1989. – 367с.
- Колягин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе: Частные методики. / Ю.М. Колягин, Г.Л. Луканкин, Е.Л. Мокрушин, В.А.Оганесян. – М.: Просвещение, 1977. – 480с.
- Мерзляк А.Г. Алгебра 11 клас: підручник для загальноосвітніх навч. закладів: академ. рівень, проф. рівень /А.Г.Мерзляк, Д.А.Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2011. – 431 с.
- Нелін Є.П. Алгебра 11 клас: підручник для загальноосвітніх навч. закладів: академ. рівень, проф. рівень / Є.П. Нелін, О.Є. Долгова. – Х.: Гімназія, 2011. – 448 с.
- Орієнтовне календарно-тематичне планування з алгебри та геометрії 11 клас // Математика в школах України. – 2011. – № 19. – С. 27-31.
- Слепкань З.І. Методика викладання алгебри і початків аналізу / З.І. Слепкань. – К.: Рад. школа, 1978. – 223 с.

The technique of studying integral and its applications in algebra course 11 students to help mathematics teachers to ensure control of knowledge, skills and abilities of the students on the topic and organize the educational process at the appropriate level.

Key words: *primitive, integral, methods of study, level of study, teaching materials.*

Цехмійстер В.А., студент 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Атаманчук П.С.**, доктор педагогічних наук, професор

НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО КРЕДО МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті розглядаються питання навчального фізичного експерименту як засобу формування педагогічного кредо майбутнього вчителя фізики

Ключові слова: експеримент, дослідження, навчальний експеримент, фронтальні лабораторні роботи, позакласні досліді, фізичний практикум, експериментальні задачі.

Експеримент в шкільному курсі фізики – це відображення наукового методу дослідження, властивого фізиці. Постановка дослідів і спостережень має велике значення для ознайомлення учнів з сутністю експериментального методу, з його роллю в наукових дослідженнях з фізики, а також для озброєння школярів деякими практичними навичками.

Фізичний експеримент дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики, зокрема формує в учнів експериментальні вміння і дослідницькі навички, озброює їх інструментарієм дослідження, який стає засобом навчання. Навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

Система демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та фізичного практикуму сприяє глибшому й усебічному засвоєнню програмного матеріалу, допомагає учням ознайомитись з принципами вимірювання фізичних величин, оволодіти способами і технікою вимірювань, а також методами аналізу похибок.

Експеримент у шкільному курсі фізики – це відображення наукового методу дослідження, що властивий науці фізиці. Постановка дослідів і спостережень має велике значення для ознайомлення учнів із сутністю експериментального методу, з його роллю в наукових дослідженнях з фізики, а також для озброєння школярів деякими практичними навичками. Вивчення явищ на основі фізичного експерименту сприяє формуванню наукового світогляду

учнів, більш глибокому засвоєнню фізичних законів, підвищує інтерес школярів до вивчення предмета.

Навчальний експеримент – це відтворення за допомогою спеціальних приладів фізичного явища на уроці в умовах найбільш зручних для його вивчення. Тому він служить одночасно джерелом знань, методом навчання й видом наочності [1].

Загально відомо, що викладення курсу фізики в загальноосвітній школі повинно спиратися на експеримент. Це зумовлено тим, що основні етапи формування фізичних понять – спостереження явища, становлення його зв'язків з іншими, введення величин, що його характеризують, – не може бути ефективним без застосування фізичних дослідів. Демонстрація дослідів на уроках, показ деяких із них за допомогою кіно і телебачення, виконання лабораторних робіт учням складають основу експериментального методу навчання фізиці в школі.

Правильно організований шкільний фізичний експеримент служить також і діючим засобом виховання таких рис характеру особистості, як наполегливість, в досягненні поставленої мети, дбайливість, старанність в одержанні фактів, акуратність в роботі, вміння спостерігати, виділяти суттєві ознаки і т. д.

При проведенні навчального фізичному експерименту йому притаманні наступні риси:

- втручання в явища, процеси зовнішнього світу спеціальними приладами;
- виділення реально досліджуваних зв'язків і усунення (приглушення) побічних і випадкових впливів;
- відтворення і кількарразове повторення досліджуваних явищ у визначених умовах;
- планомірна зміна умов протікання чи явищ процесу;
- організованість і спрямованість з метою зведення до мінімуму елементів випадковості.

Використання приладів дозволяє розширювати природну обмеженість органів почуттів людини, що відбивають зовнішній світ у порівняно вузькому діапазоні явищ і властивостей, обумовлених пристосуванням організму до середовища.

Щоб дати учням глибокі і міцні знання, сформувані в них важливі практичні вміння і навички, необхідна координація у використанні різних видів навчального експерименту.

Тому навчальний фізичний експеримент з фізики включає в себе такі види:

1. Демонстраційні досліді (демонстраційний експеримент). Він дає можливість через відчуття учнів формувати в них початкові уявлення про явища, які вивчаються, створювати чутливі образи, які лежать в основі багатьох фізичних понять. Труднощі, які виникають під час вивчення фізичних явищ, можна подолати шляхом проведення фізичного експерименту. Фізичний експеримент, який є джерелом первинних знань учнів про нові для них фізичні явища і властивості, називається фундаментальним демонстраційним фізичним експериментом. До фундаментальних можна віднести такі досліді: демонстрація механічного руху, конвекції, кипіння, нагрівання провідника струмом. Групу демонстраційних дослідів, призначених для з'ясування суті фізичного явища і його зв'язків з відомими явищами, називають дослідницьким демонстраційним експериментом. Демонстраційний експеримент сприяє успішному засвоєнню навчального матеріалу в тих випадках, коли реальні досліді не можуть бути поставлені на уроці.

Демонстраційний експеримент необхідний у тих випадках, коли потрібне активне керівництво вчителя ходом думки учнів при вивченні явищ і законів. Демонстрація досвіду та цілеспрямований процес, у ході якого вчитель здійснює керівництво відчуттями і сприйняттями школярів і на їх основі формує певні уявлення і поняття. Поєднання демонстраційних дослідів зі словом учителя-одна з важливих умов успішного формування фізичних понять.

Демонстраційні досліді дозволяють цілеспрямовано спостерігати фізичні явища, які вивчаються, дають уяву про нові фізичні явища і процеси, знайомлять з методами досліджень, показують дію деяких фізичних приладів, готують учнів для рішення експериментальних завдань.

При проведенні демонстраційного експерименту можна переслідувати різні цілі: спостереження того чи іншого явища, перевірка висунутої гіпотези, виявлення фізичних закономірностей і перевірка наслідків. Особливе місце повинні зайняти досліді, на основі яких формуються найважливіші фізичні поняття, розкривається сутність законів, фізичних гіпотез і теорій. До таких дослідів, наприклад, відносяться класичні досліді Ерстеда, Фарадея. На них повинно бути звернуто особливу увагу вчителя фізики. Значне місце у викладанні фізики займають також досліді, які мають допоміжний характер або ті, що готують учнів до сприйняття нового матеріалу - проблемні досліді. Належну увагу слід приділяти демонстраціям, що пояснюють

принципи дії технічних установок? фізичну сутність технологічних процесів [3].

2. Фронтальні лабораторні роботи, досліди та спостереження. В деяких джерелах фронтальні досліди відокремлюються від лабораторних робіт. Тут загальною і найбільш суттєвою ознакою всіх експериментальних робіт учнів є фронтальний метод їх проведення. Важливо те, що роботи виконуються всіма учнями класу (бригадами або індивідуально) одночасно на одноманітному обладнанні і під керівництвом вчителя (вчитель проводить вступний інструктаж, показує деякі прийоми роботи, виконує на дошці необхідні малюнки і записи, організує обговорення одержаних результатів) [2].

3. Фізичні практикуми. Ними завершується вивчення фізики в кожному класі на другій ступені вивчення. Учні виконують роботи самостійно (бригадами по 2 чоловіка), користуючись письмовими інструкціями, по яких вони заздалегідь готуються до виконання експерименту. Лабораторні роботи практикуму значно складніші ніж фронтальні, тому на їх виконання зазвичай відводять 2 уроки.

4. Позакласні досліди і спостереження. До них відносяться нескладні досліди, які виконуються учнями вдома, і спостереження, які проводяться в щоденному оточенні, природі, промисловому та сільськогосподарському виробництві та без безпосереднього контролю вчителя. Для експериментальних робіт такого роду учні використовують предмети домашнього побуту, підручні матеріали, іграшкові набори, конструктори і комплекти, які випускає промисловість.

5. Експериментальні задачі. Експериментальними називають такі задачі, в яких експеримент служить засобом визначення величин, необхідних для розв'язання, дає відповідь на поставлене в задачі питання або є засобом перевірки зроблених відповідно умові обчислень. Але варто зазначити, що вони відрізняються від фронтальних і спостережень по фізиці і не замінюють їх. Головна мета роботи перш за все дослідження явищ і нагромадження учнями експериментальних явищ, а в процесі розв'язання експериментальних задач ці навички використовуються і розвиваються, спостереження та вимірювання завжди виконуються для конкретних проявів фізичних закономірностей, а не з'ясування чи підтвердження останніх, як це має місце в лабораторних роботах.

Така класифікація шкільного фізичного експерименту найбільш загальна і розповсюджена, вона дає можливість розглядати його з точки зору методів навчання, правильно визначити місце кожного із його видів, раціонально підібрати навчальне обладнання [3].

Підсумовуючи все сказане, виділимо такі дидактичні цілі, які може мати навчальний фізичний експеримент у школі:

1. постановка навчальної проблеми, яка потребує розв'язання.
2. повідомлення нових знань.
3. ілюстрація повідомлених учнем фактів.
4. формування практичних умінь і навичок.
5. перевірка якості засвоєння знань, умінь і навичок.
6. повторення, закріплення та узагальнення матеріалу.
7. розвиток творчих здібностей учнів.

Система шкільного навчального експерименту досить різноманітна, що дає можливість вибирати найраціональніший вид для кожного з уроків. Значна частина лабораторних робіт, що виконуються на уроках, призначена для формування практичних умінь і навичок. Навчальний фізичний експеримент є одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. Він служить для відкриття явищ, законів, що мають суб'єктивну новизну. Навчальний експеримент не може існувати і розвиватися сам по собі. Він створюється й удосконалюється відповідно до розвитку школи і методики викладання фізики як області педагогічної науки.

Список використаних джерел:

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе / А.И. Бугаев – М., «Просвещение», 1981.
2. Гайдучок Г.М. Фронтальный эксперимент з фізики в 7-11 класах середньої школи / Г.М. Гайдучок В.Г. Нижник. – К., «Радянська школа», 1989.
3. Марголис А.А., Парофентьева Н.Е., Иванова Л.А. Практикум по школьному физическому эксперименту / А.А. Марголис, Н.Е. Парофентьева, Л.А.Иванова. – М.: «Просвещение», 1977.

This paper addresses the educational physical experiments as a means of teaching the creed of the future teacher of physics.

Key words: *experiment, research, educational experiment, frontal laboratory work, extracurricular experiences, physical practical experimental problems.*

Циканюк Б.І., студент 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Криськов Ц.А.**, кандидат фізико-математичних наук,
професор кафедри фізики

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОБРОБКИ ТЕРМОЕЛЕМЕНТІВ НА ЇХ ПОТУЖНІСТЬ

У статті розглянуто особливості впливу пресування та відпалу на термоелектричну потужність термоелементів на основі GeTe та $Ge_{1-x}Bi_xTe$ ($x=0,01..0,05$).

Ключові слова: телурид германію, твердий розчин, синтез, фактор термоелектричної потужності, пресування, відпал.

Постановка проблеми. Телурид германію і сплави на його основі активно використовуються в термоелементах, які використовуються в інтервалі температур 500 – 900 К, фотоприймачах, а також для оптичних покриттів в інтерференційних системах [1].

Аналіз публікацій. Значний внесок у розгляд проблеми отримання та дослідження термоелектричних властивостей телуриду германію та сплавів на його основі зроблено у працях Ж.І. Алферова, В.А. Семенюка, В.А. Бєвза, А.В. Гармашова, М.А. Коржусьва, Л.І. Анатичука, Н.Х. Абрикосова, Л.Є. Шелімової.

Метою статті є дослідження впливу пресування та відпалу на електрофізичні властивості (коефіцієнт термо-ЕРС та питому електропровідність) полікристалічного GeTe та $Ge_{1-x}Bi_xTe$ ($x=0,01..0,05$). [1, 3]

Виклад основного матеріалу. Сполуки отримано у замкнених системах (кварцових ампулах). Синтез здійснювався методом прямого сплавлення з примусовим перемішуванням компонентів при температурах 1200 К. Для синтезу використовувались телур, вісмут та германій, взяті у стехіометричному співвідношенні масою до 10 г. По завершенні технологічного процесу в ампулах були отримані об'ємні зразки з металічним блиском.

З синтезованого матеріалу отримували дрібнодисперсний порошок шляхом подрібнення. Пресування відбувалось в спеціальній прес-формі при тисках 0,8 ГПа. В результаті було отримано об'ємні зразки циліндричної форми діаметром 4 мм. Відпал пресованих компактів відбувався в атмосфері повітря за температури $\frac{1}{4}$ температури синтезу протягом 3-х годин.

Температурні залежності коефіцієнта термо-ЕРС (коефіцієнт Зеєбека) отримували за стандартною методикою, описаною в [2]. Результати вимірювань для відпалених і невідпалених зразків представлено на рис. 1.

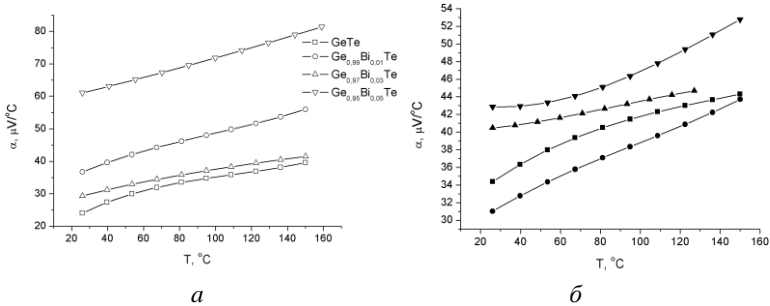


Рис.1 Температурна залежність коефіцієнта термо-ЕРС для досліджуваних зразків: а — до відпалу, б — після відпалу.

З представлених на графіку результатів видно, що домішка вісмуту в твердому розчині $\text{Ge}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Te}$ ($x=0,01\dots0,05$) призводить до збільшення коефіцієнта термо-ЕРС. Введення домішки Ві в межах 1-3% з подальшим утворенням твердого розчину призводить до незначного збільшення коефіцієнту термо-ЕРС. Подальше збільшення відсотку вісмуту (від 3 до 5%) веде до різкого збільшення коефіцієнту термо-ЕРС, практично в 2 рази.

Відпал призвів до зменшення коефіцієнту термо-ЕРС для всіх досліджуваних зразків. При чому, змінились температурні залежності α в усьому діапазоні температур для всіх зразків порівняно з невідпаленими зразками.

Дослідження питомої електропровідності проводилось на установці, описаній в [2], двохзондовим методом. Результати представлено на рис. 2.

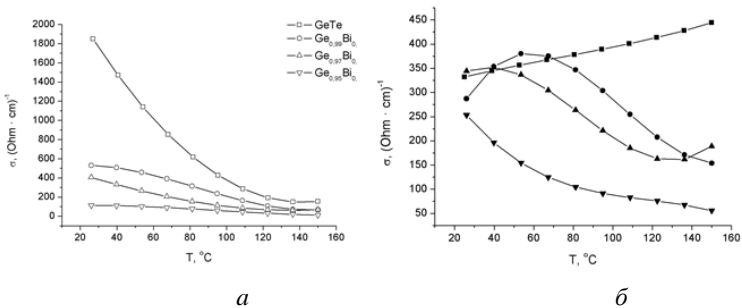


Рис.2 Температурна залежність питомої електропровідності для досліджуваних зразків: а — до відпалу, б — після відпалу.

З графіків бачимо, що температурні залежності питомої електропровідності для невідпалених зразків мають «металічний» характер, що добре узгоджується з літературними даними. Введення домішки вісмуту прогнозовано веде до зменшення концентрації дірок в твердих розчинах $\text{Ge}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Te}$ ($x=0,01\dots0,05$) порівняно з GeTe . Відпал зразків дозволив ще зменшити питому електропровідність. Проте, зміни зазнав вигляд температурної залежності для всіх зразків. Пояснити це можна, ймовірно, утворенням оксидного шару на поверхні відпалених компактів. [3]

За наявними значеннями коефіцієнта термо-ЕРС та питомої електропровідності було обчислено фактор термоелектричної потужності за формулою $W = \alpha^2 \sigma$. Температурні залежності для невідпалених і відпалених зразків подано на рис. 3. З представлених температурних залежностей бачимо, що зі зростанням температури потужність падає. Виключення становить лише відпалений зразок GeTe , для якого потужність зростає у всьому температурному діапазоні.

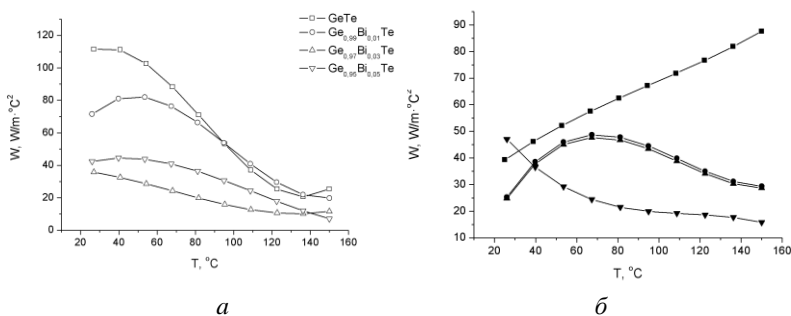


Рис.3 Температурна залежність фактора термоелектричної потужності для досліджуваних зразків: а — до відпалу, б — після відпалу.

Висновки. На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

- Вміст вісмуту в твердих розчинах $\text{Ge}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Te}$ ($x=0,01\dots0,05$) веде до зміни електрофізичних параметрів сполук.
- З температурної залежності відпалених і невідпалених зразків бачимо, що зі збільшенням концентрації вісмуту коефіцієнт термо-ЕРС зростає, а питома електропровідність — спадає.
- Відпал погіршує електрофізичні параметри досліджуваних зразків.

➤ Термоелектрична потужність в досліджуваному інтервалі температур спадає для відпалених і невідпалених зразків.

Список використаних джерел:

1. Алфёров Ж. И. Двойные гетероструктуры: концепция и применения в физике, электронике и технологии / Ж. И. Алфёров // УФН, 2002. - Т. 172. - № 9. - С. 1068 – 1086.
2. Семенюк В.А. Метод измерения термоэлектрических параметров полупроводниковых материалов в широком интервале температур / В.А. Семенюк // Инженерно-физический журнал, 1984. – № 47. – С. 977-983.
3. Коржуев М. А. Теллурид германия и его физические свойства / М.А. Коржуев. – М.: Наука, 1986. – 356 с.

The article deals with the peculiarities of pressing and annealing on thermoelectric power thermoelements based on GeTe and $Ge_{1-x}Bi_xTe$ ($x=0,01..0,05$).

Key words: *germanium telluride, solid solution, synthesis, thermoelectric power factor, pressing, annealing.*

УДК 681.142.2

Чоп'як А.В., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сморжевський Ю. Л.**, кандидат педагогічних наук, доцент

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКОВОЇ І ЛОГАРИФМІЧНОЇ ФУНКЦІЙ В КУРСІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ 11 КЛАСУ НА АКАДЕМІЧНОМУ РІВНІ

У статті розкрито методику вивчення показникової і логарифмічної функцій в курсі алгебри і початків аналізу 11 класу на академічному рівні, що відповідає діючим підручникам для 11 класу.

Ключові слова: *академічний рівень, показникова функція, логарифм числа, логарифмічна функція.*

Актуальність дослідження. Сучасна школа має забезпечити виховання всебічно розвиненої людини, тому одночасно з піднесенням науково-теоретичного рівня викладання потрібно дбати про вироблення в учнів умінь застосовувати здобуті знання на практиці, про розвиток розумових здібностей, виховання інтересу до предмета, про вміння самостійно здобувати знання. Зокрема показникова і логарифмічна функції, як один з розділів математики, знаходить широке практичне застосування в фізиці, техніці.

Завдання вивчення показникової і логарифмічної функції в старшій школі визначені в державних програмах [3], які вимагають, щоб учні засвоїли основні поняття показникової і логарифмічної функцій (показникова функція, показникові рівняння, нерівності, логарифм і його властивості, логарифмічна функція та її властивості, логарифмічні рівняння,

нерівності, похідні показникової та логарифмічної функцій) і навчилися застосовувати набуті знання при вивченні математики, фізики й інших дисциплін.

Показникова і логарифмічна функції, як один з основних розділів алгебри і початків аналізу 11 класу, відіграють досить важливу роль як в математиці, так і в інших науках. І тому її вивчення має бути глибоким, продуманим, правильним і ефективним.

Внаслідок того, що шкільна освіта перейшла на нові підручники і зрозуміло, що змінилися вимоги до рівневої диференціації, то потрібно розробити нову методику вивчення показникової і логарифмічної функцій в курсі алгебри і початків аналізу 11 класу, яка б сприяла ефективно-му навчанню учнів, кращому засвоєнню матеріалу, підвищувала інтерес до вивчення математики.

Мета статті полягає в тому, щоб розкрити деякі питання методики вивчення показникової і логарифмічної функцій в курсі алгебри і початків аналізу в 11 класі, навести приклади завдань для закріплення теоретичного матеріалу, які б відповідали діючим підручникам [1] та [2].

Наведемо фрагмент методики введення показникової функції.

Для пояснення теми спочатку доцільно навести приклади залежностей, які приводять до поняття показникової функції.

Приклад 1. Під час радіоактивного розпаду маса m речовини змінюється з часом t за законом $m = m_0 a^{kt}$, де m — маса речовини через t років після початку розпаду; m_0 — початкова маса речовини, k і a — сталі величини для даної речовини.

Приклад 2. Кількість y мешканців міста з мільйонним населенням через x років обчислюється за формулою $y = 1000000 \cdot 1,02^x$ (за умови, що кожного року спостерігається приріст населення на 2%).

Вчитель: У кожному з наведених прикладів формула задає функцію, для обчислення значення якої сталий множник доводиться множити на степінь сталої зі змінним показником, яка має цілком певне додатне значення. Найпростішим випадком такої залежності є функція вигляду $y = a^x$, яку називають показниковою.

Давайте пригадаємо, якщо a — додатне, то яке значення має степінь a^x ?

Учні: Для будь-якого числа x степінь a^x має додатне значення.

Вчитель: Яка область визначення функції a^x ?

Учні: Функція визначена на множені R .

Вчитель: Давайте запишемо означення. Функція $y = a^x$, де $a > 0$ і $a \neq 1$, називається показниковою (за основою a).

Давайте складемо таблицю деяких значень аргументу і відповідних їм значень функції $y = 2^x$.

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$y = 2^x$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	16

Після того як учні побудують таку таблицю, пропоную їм побудувати на координатній площині точки за координатами, взятими з цієї таблиці і з'єднати їх плавною лінією.

Учні пробують побудувати задані їм графіки.

Вчитель: Ми отримали графік функції $y = 2^x$.

Далі учні разом з вчителем на прикладах графіків показникових функцій з'ясовують їх властивості і узагальнюють їх для показникової функції $y = a^x$.

Після цього учні закріплюють вивчений теоретичний матеріал та розв'язують ряд рівневих вправ на закріплення. Наведемо приклади таких завдань.

Початковий рівень

1. Які з функцій $y = x^{1,3}$; $y = 2,75^x$; $y = \sqrt[3]{x}$; $y = x^{-3}$; $y = \left(\frac{3}{5}\right)^x$ є показниковими?

2. Яка з показникових функцій $y = \left(\frac{7}{11}\right)^x$; $y = 3^x$; $y = \left(\frac{5}{6}\right)^x$; $y = 0,027^x$ зростаюча?

Середній рівень

1. Знайдіть x , якщо $\left(\frac{1}{3}\right)^x = 27^{-1}$.

2. Порівняйте значення виразів:

а) $3^{2,4}$ і $3^{3,14}$; б) 1 і $\left(\frac{4}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$; в) $0, 4^{0,5}$ і $0, 4^{0,6}$.

Достатній рівень

1. Побудуйте графік функції та опишіть її властивості:

а) $y = 2^{x-1}$; б) $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$; в) $y = (\sqrt{2})^x$.

2. Знайдіть найбільше та найменше значення функції $y = 2^{\cos x}$.

Високий рівень

1. Побудуйте графік функції: $y = 5^{\frac{|x|-x}{2}}$.

Наведемо фрагмент вивчення теми «Логарифмічна функція та її властивості».

Вчитель: Давайте спробуємо знайти формулу функції, оберненої до показникової функції $y = a^x$, за алгоритмом знаходження формули функції, оберненої до даної, який нам уже відомий.

Пригадайте за яких умов функція $y = a^x$ зростаюча і за яких спадає.

Учні: Функція $y = a^x$ зростаюча при $a > 1$ і спадає при $a < 1$.

Вчитель: Отже, за достатньою умовою існування оберненої функції до даної функція $y = a^x$ має обернену. На якій області визначення, а також області значень?

Учні: Функція $y = a^x$ має обернену на області визначень $D(f)=R$, область значень цієї функції $E(f)=(0; +\infty)$.

Вчитель: Розв'яжемо рівняння $y = a^x$ з двома невідомими відносно невідомої x . Що ми застосуємо для знаходження x ?

Учні: Ми застосуємо означення логарифма і матимемо, що $x = \log_a y = \varphi(x)$. Ця функція буде оберненою до функції $y = a^x = f(x)$.

Вчитель: Що ж ми отримаємо позначення аргументу і функції у формулі оберненої функції?

Учні: Ми дістанемо $y = \log_a x$, яка є оберненою до функції $y = a^x$.

Вчитель: Одержана обернена функція дістала назву логарифмічної функції. Запишемо означення.

Логарифмічною називається функція $y = \log_a x$, де $a > 1, a \neq 1$, обернена до показникової $y = a^x$. Ми знаємо, що область визначення і область значень взаємно обернених функцій міняються множинами. Які ж область визначення і область значень функції $y = \log_a x$?

Учні: $D(\varphi) = (0; +\infty)$ $E(\varphi) = R$.

Вчитель: Так. Раніше ми визначали, що графік функції φ , яка обернена до функції f , симетричний відносно прямої $y = x$. Скористаємося цим для побудови графіка функції $y = \log_a x$. Як ми можемо отримати графік функції φ ?

Учні: Графік функції $y = \log_a x$ можна дістати з графіка функції $y = a^x$, відобразивши графік функції $y = a^x$ симетрично відносно прямої $y = x$.

Вчитель: Побудуйте графік функції $y = a^x$ і відобразіть його симетрично прямої $y = x$.

Учні пробують побудувати задані їм графіки.

Для закріплення матеріалу вчитель пропонує розв'язати ряд завдань.

Початковий рівень

- Через яку з точок проходить графік функції $y = \log_2 x$?
а) А(1; 3); б) В(2; 3); в) С(4; 2); г) К(3; 4)
- Знайдіть основу x , якщо $y = \log_x 16 = 2$?

Середній рівень

- Порівняйте:
а) $\log_2 6$ і $\log_2 7$; б) $\log_6 7$ і $\log_7 6$; в) $\log_{0,2} 6$ і $\log_{0,2} 7$.
- Визначте проміжок спадання функції $y = \log_{0,5} x$.

Достатній рівень

- Побудуйте графік функції:
а) $y = \log_2 x$; б) $y = \log_{\frac{1}{3}}(x - 2)$; в) $y = \frac{\log_2 x}{\log_2 x}$.
- Знайдіть найбільше значення функції $y = \log_2(-x^2 + 8x)$.

Високий рівень

1. Побудуйте графік функції: $y = \log_{0,5} |x - 1|$.

Висновок. Експериментальна перевірка показала, що розроблена методика є ефективною і використання в шкільній практиці забезпечить засвоєння учнями навчального матеріалу, сприятиме розвитку в учнів стійкого інтересу до вивчення математики.

Список використаних джерел:

1. Мерзляк А.Г., Алгебра 11 клас (академічний і профільний рівні)/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2001. – 432 с.
2. Нелін Є. П. Алгебра. 11 клас: підруч. для загальноосвіт. навч. закладів: академ. рівень, проф. рівень / Є. П. Нелін, О.Є. Долгова. – Х.: Гімназія, 2011. – 448 с.
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 10-11 класи. Математика – К., 2010, 111 с.

The article deals with the methodology of studying the exponential and logarithmic functions in the algebra course and the test are 11 students at the academic level, corresponding to the current textbooks for 11 students.

Key words: *academic level, Exponential function, logarithm of a number, a logarithmic function.*

УДК 658.52.011

Шостацький А.І., студент 3-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Рачковський О. М.**, старший викладач кафедри фізики

ВИГОТОВЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ МАТЕРІАЛІВ

У статті розглянуто опис установки для дослідження електропровідності напівпровідникових матеріалів.

Ключові слова: *установка, температура, сила струму, напруга.*

Постановка проблеми. Цінність роботи полягає у тому, що отримані результати можуть бути використані кафедрою фізики у наукових дослідженнях та під час вивчення курсу загальної фізики, зокрема розділу «Електрика та магнетизм» та дисципліни «Вибрані питання фізики» («Фізика твердого тіла»).

Аналіз досліджень та публікацій. Значний вклад зробили Ж.М. Гаркуша, Ю.М. Поплавко.

Метою статті є виготовлення та автоматизація установки для вимірювання температурної залежності електропровідності напівпровідників двоохондовим методом.

Виклад основного матеріалу. Робота установки базується на двох-зондовому методі вимірювання електропровідності. Сама установка складається з двох однакових нагрівачів, які нагрівають досліджуваний зразок. Нагрівачі виготовлені з високоомного ніхромового провідника діаметром 0,76 мм, намотаного на кварцовий циліндр. Поверхня нагрівача покрита шаром вогнетривкої глини для фіксації витків обмотки та її захисту від окислення. Між обмоткою нагрівача і його корпусом поміщено шар теплоізолятора (теплоізолюючий фетр) товщиною до 2 см. Всередині кварцових циліндрів розміщені латунні стержні, які і створювали тепловий потік. Окрім цього вони слугують струмовими прижимними контактами до зразка. Температура зразка реєструється хромель-алюмелевою термопарою.

Через зразок пропускався стабілізований постійний струм. Сила струму становила не більше 50 мА. Падіння напруги на зразку вимірювали на зондах, які розміщувались в отворах латунних стержнів максимально близько до зразка. Силу струму в колі вимірювали за спадом напруги на еталонному резисторі ПЕВ5-7,5 Ом, потужність якого достатня, щоб опір його не змінювався під час протікання струму.

Для автоматизації процесу вимірювання розроблену установку було підключено до комп'ютера за допомогою мікроконтролера AVR Atmega 8A. Оскільки для падіння напруги на зразку та еталонному резисторі потрібно вимірювати з максимальною точністю, розрядності вбудованого АЦП Atmega 8A замало. Як вихід із цієї ситуації був використаний зовнішній АЦП від Analog Devices AD7792. Даний АЦП має 3 диференціальних канали по 16 біт кожен.

Для реєстрації малих сигналів термопари хромель-алюмель та компенсації холодного спаю термопари використовувалась спеціалізована мікросхема AD597 від Analog Devices. Мікросхема підсилювала сигнал термопари в 209 разів та враховувала температуру навколишнього середовища.

Після отримання всіх сигналів мікроконтролером, вони передавались через RS-232 в комп'ютер для подальшої обробки з частотою 1 кГц.

Для обробки сигналів з мікроконтролера комп'ютером була створена спеціальна програма за допомогою мови візуального програмування LabView 2012 від National Instruments.

В робочому вікні програми потрібно внести паспортні дані досліджуваного зразка, а також необхідні значення величин для обрахунку елект-

ропровідності за формулою $\sigma = \frac{I \times l}{U_s}$, де I – струм через зразок, U –

падіння напруги на зондах, l – відстань між зондами, s – площа поперечного перерізу зразка перпендикулярно до струму.

На індикаторах в режимі реального часу відображається поточне значення падіння напруги на зразку, падіння струму на еталонному резисторі.

Під час роботи програма формує двомірний масив даних в якому записуються значення температури зразка та електропровідності за цієї температури. Для припинення роботи програми потрібно натиснути кнопку Stop. Програма запропонує зберегти результати роботи. Назву файлу і його розширення обирає користувач [1].

Для перевірки достовірності роботи установки була проведена серія тестувань. Досліджувалась температурна залежність пресованих і відпалених зразків телуриду германію GeTe та твердих розчинів $\text{Ge}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Te}$ ($x=0,01..0,05$). Графічна залежність $\sigma(T)$ для кожної досліджуваної речовини подано на *рис. 1*.

Всі зразки досліджувались не менше 5-ти разів. За результатами досліджень встановлено, що абсолютна похибка вимірювань становить не більше 1,5%. З графіків видно, що зразки температурної залежності електропровідності GeTe характерні для напівпровідників. З введенням домішки вісмуту та подальшим утворенням твердих розчинів вигляд кривої температурної залежності електропровідності змінюється. Для зразків з 1% та 3% вісмуту в інтервалі температур 20-50 °C залежність $\sigma(T)$ має напівпровідниковий характер. В решті температурного інтервалу – температурна залежність електропровідності характерна для металів. Залежність електропровідності для зразка з 5% вісмуту спадає в усьому температурному діапазоні, що характерно для металів [2].

Для зразків з 1% та 3% вісмуту в інтервалі температур 20-50 °C залежність $\sigma(T)$ має напівпровідниковий характер. В решті температурного інтервалу – температурна залежність електропровідності характерна для металів. Залежність електропровідності для зразка з 5% вісмуту спадає в усьому температурному діапазоні, що характерно для металів [2].

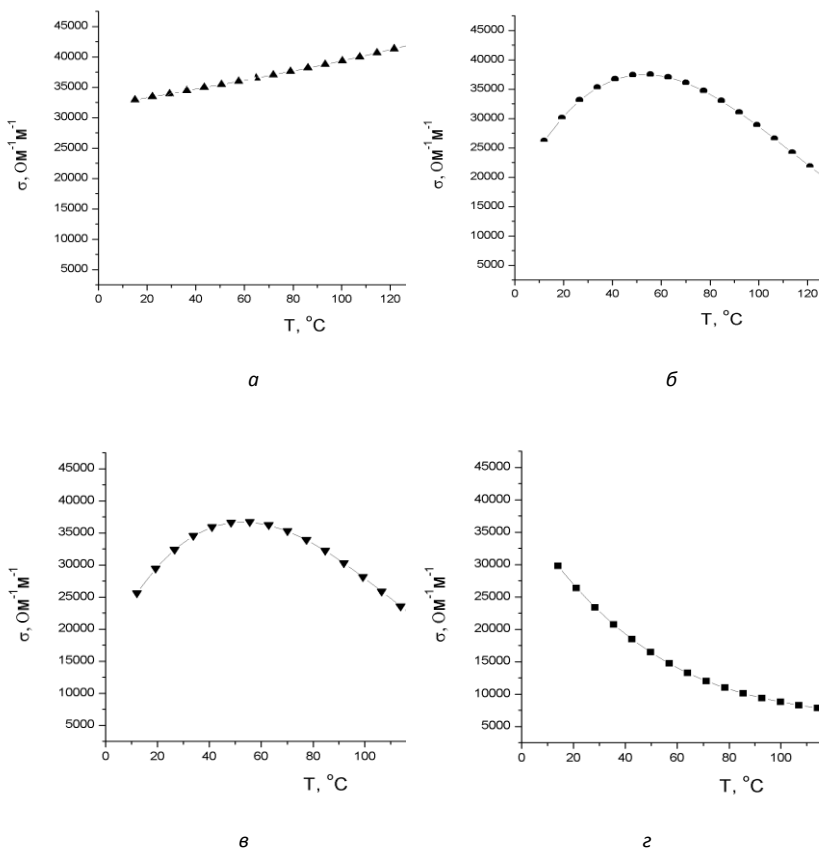


Рис. 1. Залежність електропровідності від температури для досліджуваних зразків: а — GeTe, б — $\text{Ge}_{0,99}\text{Bi}_{0,01}\text{Te}$, в — $\text{Ge}_{0,97}\text{Bi}_{0,03}\text{Te}$, г — $\text{Ge}_{0,95}\text{Bi}_{0,05}\text{Te}$

В цілому, отримані залежності $\sigma(T)$ добре узгоджуються з літературними даними.

Висновки. Важливе місце в цих дослідженнях займає визначення температурної залежності електропровідності напівпровідників, що дає можливість визначити термічну ширину забороненої зони та енергію активації домішкових центрів. Не менш важливим етапом є створення якісних установок для дослідження електропровідності, які б давали чіткий результат з найменшими похибками та були зручними в користуванні.

В ході виконання роботи було розглянуто фізичну суть процесу елек-

тропроводності. Також розроблено та автоматизовано установку для дослідження температурної залежності електропровідності напівпровідників двохзондовим методом.

Робоча установка тестувалась на пресованих і відпалених зразках GeTe та твердих розчинах $\text{Ge}_{1-x}\text{Bi}_x\text{Te}$ ($x=0,01..0,05$). Процес вимірювання для кожного зразка проводився не менше п'яти разів. Абсолютна похибка вимірювання не перевищувала 1,5%. За результатами експерименту було побудовано графічні залежності $\sigma(T)$. Отримані результати добре узгоджуються з літературними даними.

Список використаних джерел:

1. Гаркуша Ж.М. Основи фізики напівпровідників: Підручник для технікумів/ Ж.М. Гаркуша — Київ, 2009. — 245 с.
2. Поплавко Ю.М. Електрофізика твердих тіл: Навчальний посібник/ Ю.М.Поплавко — Київ, 2012. — 770 с.

In the article the description of the installation for the study of the conductivity of semiconductor materials.

Key words: *installation, temperature, amperage, voltage.*

УДК 681.142.2

Юрчук В.М., студентка 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Сморжевський Л. О.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри диференціальних рівнянь

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «СТЕПЕНЕВА ФУНКЦІЯ» В КУРСІ АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ 10 КЛАСУ НА АКАДЕМІЧНОМУ РІВНІ

Розглянуто питання про методику вивчення теми «Многогранники» на різних рівнях змісту освіти, яка допоможе вчителям успішно здійснювати пояснення нового матеріалу та контроль за його засвоєння, відповідно до нової диференціації навчання.

Ключові слова: *степенева функція, натуральний і цілий показник, корінь n-го степеня, академічний рівень.*

Актуальність теми. Тема «Методика вивчення степеневих функцій» в курсі алгебри і початків аналізу 10 класу на академічному рівні вибрана тому, що вона є однією з основних в шкільній програмі з математики в старшій школі. Степенева функція має велике практичне значення. В геометрії і природознавстві часто зустрічаються залежності, які описують за допомогою степеневих функцій. Наприклад, залежність між силою опору у тіла, яке падає в повітрі, і швидкістю x виражається формулою $y = kx^{0,4}$; залежність площі круга S від радіуса r виражається формулою $S = \pi r^2$; залежність між тиском p ідеального газу і об'ємом V виражається

ся формулою $V = Cr^{-1}$. Її потенціал у розвиненні пізнавальних прийомів діяльності практично невичерпний.

Мета дослідження полягає в тому, щоб розглянути суть процесу навчання та показати його застосування в школі при розгляді теми «Степенева функція», розкрити суть поняття «степенева функція» та розробити методику вивчення степеневі функції, її властивостей та графіків в 10 класі на академічному рівні.

Виклад основного матеріалу. Вивчення теми «Степенева функція з натуральним показником» потрібно розпочати з детальної актуалізації опорних знань, а саме запропонувати учням пригадати функції $y = x$ і $y = x^2$, добре знайомі їм із попередніх класів, властивості цих функцій та графіки, оскільки ці функції є окремим випадком функції $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$, яку називають степеневою функцією з натуральним показником, так як і нам пропонують автори підручника [3].

Подальше дослідження властивостей функції $y = x^n$, $n \in \mathbb{N}$ необхідно провести для двох випадків, де n – парне натуральне число і n – непарне натуральне число. Слід детально, разом з учнями, вивести властивості функції для кожного із вище вказаних випадків та на дошці схематично зобразити відповідні графіки, що сприяє розвитку просторового уявлення і через наочність покращує розуміння матеріалу. Після побудови графіків функцій потрібно акцентувати увагу учнів на те, що вітки графіка парної функції симетричні відносно осі ординат, а вітки графіка непарної функції симетричні відносно початку координат. Під час розгляду кожного з випадків обов'язково потрібно пропонувати учням наводити конкретні приклади деяких таких функцій [2].

При вивченні теми «Степенева функція з цілим показником» необхідно, щоб учні аналогічно до степеневі функції з натуральним показником сформулювали означення степеневі функції з цілим показником. Оскільки властивості цієї функції для натурального показника розглядаються в попередній темі, то тут, не витрачаючи часу, слід більш детально розглянути випадки, коли показник n є цілим від'ємним числом або нулем. Дослідження властивостей функції $y = x^n$, де $n \in \mathbb{N}$, аналогічно як і в попередній темі, необхідно провести для двох випадків, де n – парне ціле число і n – непарне ціле число. За допомогою встановлених властивостей слід зобразити графіки для кожного з випадків і навести приклади таких функцій.

У темі «Функція $y = \sqrt[n]{x}$ » важливо чітко пояснити кожний пункт дослідження функції $y = \sqrt[n]{x}$ для арифметичного кореня парного і непарного

степеня та побудувати графіки функції відповідно до випадку: $n = 2k + 1$, $k \in \mathbb{N}$ та $n = 2k$, $k \in \mathbb{N}$. Далі потрібно навести конкретні приклади та графіки функцій виду $y = \sqrt[2n+1]{x}$ та $y = \sqrt[2n]{x}$.

Після вивчення кожної із тем варто пропонувати учням розв'язувати різнорівневі завдання (початкового, середнього, достатнього та високого рівнів), оскільки поняття шкільного курсу математики – поняття функціональної залежності – досить часто учні засвоюють формально через те, що вивчення його не підкріплюється необхідними навичками розв'язування достатньої кількості задач і вправ, це також допоможе закріпити новий матеріал і дасть можливість повторити попередній матеріал [1]. Наведемо приклад розроблених нами завдань із досліджуваної теми:

Початковий рівень

1. Обчислити: $\frac{\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}$, $27^{\frac{1}{3}}$, $64^{-\frac{1}{2}}$.
2. Знайти значення виразу: $\sqrt[3]{8 \cdot 0,001}$.
3. Подати у вигляді степеня: а) $\sqrt[3]{7^2}$; б) $^{12}\sqrt{x^{-11}}$.
4. Функцію задано формулою $f(x) = x^{19}$. Порівняти: а) $f(1,4)$ і $f(1,8)$; б) $f(-6,9)$ і $f(6,9)$; в) $f(0,2)$ і $f(12)$.
5. Спростити вираз: $\left(a^{\frac{1}{3}} \div a^{\frac{1}{6}}\right) \times a^{\frac{1}{8}}$.

Середній рівень

1. Спростити вирази:
а) $\left(x^{\frac{2}{11}}\right)^3 \cdot x^{\frac{3}{11}}$; б) $\sqrt[6]{\sqrt[3]{a}} + 2\sqrt[3]{a^2} + 3\left(\sqrt[5]{a}\right)^3$.
2. Розв'язати рівняння: $\sqrt[3]{x^2} - 6\sqrt[3]{x} + 5$.
3. При яких значеннях a графік функції $y = ax^{-3}$ проходить через точку $A(-5, 20)$.
4. Знайти область визначення функції:
а) $y = (5x - 2)^{1,3}$; б) $y = (4x + 5)^{-1,3}$.

Достатній рівень

1. 1) Знайти найбільше і найменше значення функції $f(x) = x^{-3}$ на проміжку: 1) $\left[\frac{1}{3}; 2\right]$; 2) $[-2; -1]$; 3) $[-\infty; -3]$.
2) Подати у вигляді степеня вираз: $\sqrt[5]{b^{\frac{5}{6}} \cdot b^{\frac{5}{8}} \div b^{\frac{1}{4}}}$.
3) Побудувати графік функції $f(x) = \sqrt[4]{x+3} + 1$.
2. Обчислити значення виразу $25^{1,5} + (0,25)^{-0,5} - 81^{0,75}$.

3. Розв'язати рівняння $\sqrt{x+7} + \sqrt{3x-2} - 3 = 0$.

Високий рівень

1. Знайти область визначення функції: $y = (x^2 - 4)^{\frac{1}{3}} + (4 - x)^{-\frac{1}{3}}$.

2. Спростити вираз: $\frac{2}{x^{-0,5}} + \frac{x-1}{x+x^{0,5}+1} \div \frac{x^{0,5}+1}{x^{1,5}-1}$.

3. Розв'язати рівняння $2\sqrt{x^2 - 3x + 11} = 4 + 3x - x^2$.

Висновок: Результати експериментального дослідження підтвердили ефективність розробленої методики.

Список використаних джерел:

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики / Г. П. Бевз. – К.: Вища школа, 1989. – 367 с.

2. Гельфанд М. Б. Основні питання викладання алгебри в ix-xi класах / М.Б. Гельфанд. – К.: Радянська школа, 1963. – С. 26 – 35, 93 – 119.

3. Мерзляк А.Г. Алгебра і початки аналізу 10 клас: підручник для загальноосвітніх навчальних закладів: академічний рівень / А. Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Харків: Гімназія, 2010 – 352 с.

Methods of studying the topic "Power function" in the know algebra and the test in Grade 10 at the academic level will help teachers to explain the theory, selection and preparation of appropriate tasks to each lesson topic, increase the efficiency and commitment of teaching.

Key words: power function, and a natural rate, root n-th degree, and the domain of the function, the academic level.

УДК 004.925

Яковчук Є.О., студент 5-го курсу фізико-математичного факультету
Науковий керівник: **Слободянюк О.В.** кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформатики

ВІД USENET ДО WEB 2.0: ЕВОЛЮЦІЯ ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ

Стаття присвячена сучасним розробкам в області веб-технологій. Метою даного дослідження був огляд веб-технологій протягом усього життєвого циклу WWW, щоб виділити основні тенденції в кожній стадії, а також створення рекомендацій для розвитку веб-технологій в короткостроковій і довгостроковій перспективі. Основна увага була приділена розвитку спеціалізованих структур для створення веб-додатків.

Ключові слова: веб-технології, Web-фреймворки, веб-додатки.

Невеликий (за історичними мірками) термін існування сервісу WWW показав свою актуальність для стрімко зростаючого числа користувачів мережі Інтернет. Це стало стимулом для розвитку веб-орієнтованих концепцій і технологій, що збільшують можливості користувачів. Масове впровадження і використання цих рішень – причина якісних змін у Всесвітній павутині, свого роду еволюція поколінь Web. На поточний момент

спеціалістами виділяється три таких покоління – Web 1.0, Web 2.0 та Web 3.0 [1]. Варто також зазначити, що поділ цей досить умовний й дуже часто являється предметом гострих критик та дискусій.

Web версії 1.0 характеризується станом Всесвітньої павутини у першому десятилітті її існування. Для 90-х років XX століття була характерна низька комп'ютерна грамотність користувачів, повільні типи підключення й обмежена кількість сервісів Інтернет. Веб-сайти того часу були переважно із статичним вмістом на основі фреймової та/або табличної верстки. Web 2.0 є сукупністю веб-технологій, що орієнтовані на активну участь користувачів у створенні контенту веб-сайтів. До основних особливостей Web 2.0 відносять залучення «колективного розуму» для наповнення сайту, взаємодію між сайтами із використанням веб-сервісів, оновлення веб-сторінок без перезавантаження та інші. Web 3.0 по суті являє собою прикладне застосування технологічної бази web 2.0 для створення якісного наповнення ресурсів професійними контент менеджерами та веб-розробниками [1].

Їх розробка та підтримка стає нетривіальним завданням. На сьогоднішній день актуальним є використання фреймворків при розробці веб-додатків різної складності. Web-фреймворки дозволяють розробнику сфокусуватися на основній логіці програми. З технічної точки зору, веб-каркас (web-framework) – це базовий веб-додаток, який контролює виконання модулів і закладає загальний стандарт кодування. Структурно система розділена на ядро, завантажувач ядра, бібліотеку загальних функцій і сховище конфігурації. Застосування фреймворків дозволяє повторно використовувати код при розробці програми, що дає можливість в короткі терміни реалізовувати великі веб-проекти. З точки зору веб-програмування, framework-система (CMF - система) – це платформа для вирішення завдань, які постійно виникають при створенні Інтернет-додатків [2].

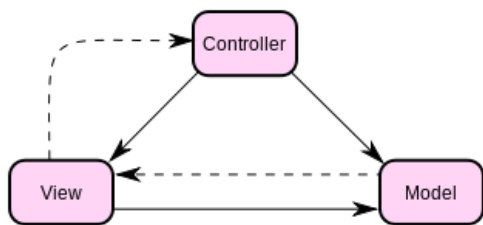


Рис. 1. Класична модель архітектури MVC (модель - подання-контролер)

У сучасних фреймворках закладений базовий функціонал і набір архітектурних стандартів, які система накладає на веб-додатки. Це знімає з розробників необхідність створювати код основних функціональ-

них наборів з нуля і дозволяє більш ефективно використовувати код повторно. SMF – системи забезпечують інверсію управління. Вона переносить відповідальність за виконання дій з коду програми на фреймворк.

На даний момент більшість сучасних фреймворків використовують шаблон проектування Model-View-Controller або MVC [2]. Приклад класичної моделі архітектури MVC наведено на рис 1. Ця архітектура характеризується трьома основними елементами: 1) модель (Model) – ядро програми; 2) представлення (View) – засіб відображення інформації, отриманих даних про модель та її стан; 3) контролер (Controller) – інтерпретує дані, введені користувачем, та інформує модель і представлення про необхідність відповідної реакції. Очевидна перевага при використанні концепції MVC – це чіткий поділ логіки подання (інтерфейсу користувача) і логіки програми.

Найбільш яскравими представниками сучасних framework-систем є ASP.NET MVC Framework, Zend Framework, CakePHP, Symfony, Ruby On Rails, Yii Framework та інші [2]. Саме останній був вибраний нами для розробки інформаційно-аналітичного ресурсу «Російські державні думи» оскільки це вискооефективний, заснований на компонентній структурі PHP-фреймворк призначений для швидкої розробки великих веб-додатків. Він дозволяє максимально застосувати концепцію повторного використання коду і може істотно прискорити процес веб-розробки. Цей фреймворк є новою розробкою в сфері веб-технологій, і ще не набув достатнього поширення, але за функціональністю і гнучкістю перевищує свої аналоги. Від моменту своєї появи він проявив чудову гнучкість, простоту розробки та супроводу проектів будь-якої складності. Єдиним недоліком застосування Yii як і більшості подібних фреймворків є доволі високий поріг входження (оволодіння API та особливостей застосування методів розробки).

Список використаних джерел:

1. Дронов В. HTML 5, CSS 3 и Web 2.0. Разработка современных Web-сайтов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.
2. Bergmann S. Real-World Solutions for Developing High-Quality PHP Frameworks and Applications. – Brox:2011. – 480 с.

The given work is devoted to the modern developments in the field of web technologies. The purpose of this study was a review of web technologies throughout the life cycle of WWW, to highlight the main trends in each stages, and creating recommendations for the development of Web technology in the short and long term future. The main attention was paid to the development of specialized frameworks for creating Web applications.

Key words: *Web technologies, Web-frameworks, web application.*

Якубовський В.В., студент 4-го курсу фізико-математичного факультету
Кух А.А., студентка 4-го курсу Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут»

Науковий керівник: **Кух А.М.**, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри МВФ і ДТОГ

ПОРІВНЯЛЬНА АРХІТЕКТУРА ЦЕНТРАЛЬНОГО І ГРАФІЧНОГО ПРОЦЕСОРІВ

У статті дано порівняльну характеристику центрального і графічного процесорів з точки зору їх архітектури.

Ключові слова: графічний процесор, центральний процесор, багатопотоковість, паралелізм.

Зростання обчислювальних потужностей центральних процесорів спряжене із рядом утруднень технологічного характеру. Так, для прикладу, збільшення частот універсального процесора фізично обмежується розміром мікросхеми і високим енергоспоживанням. Тим не менше, зростання продуктивності можна добитися за рахунок розміщення кількох ядер на одному чіпі, що ми і спостерігаємо сьогодні. Більшість сучасних настільних систем оснащується двоядерними процесорами, що дозволяє користувачу комфортно працювати з більшістю прикладних пакетів. В серверних конфігураціях, де рівні навантажень на систему суттєво вищі, як правило, використовуються більш продуктивні чіпи, оснащені чотирма або навіть восьма ядрами.

Центральні процесори є універсальними обчислювальними пристроями, здатними виконувати широкий спектр задач. Наявність кількох ядер дозволяє виконувати паралельно декілька задач, тобто даний підхід передбачає множинний потік команд і даних (Multiple Instruction stream Multiple Data stream, MIMD). Кожне ядро працює окремо від інших, послідовно виконуючи інструкції поточного процесу.

Окрім паралельного виконання декількох потоків, сучасні центральні процесори також підтримують спеціалізовані векторні обчислення. При цьому перевага в продуктивності досягається лише в тому випадку, коли необхідно виконати одну і ту ж послідовність дій над великим набором однотипних даних. SSE2 і SSE3 дозволяє виконувати обчислення над чотирьохкомпонентними і двохкомпонентними векторами. В першому випадку результат має одинарну точність, у другому – подвійну.

Графічні процесори спочатку були націлені на розв'язання вузького кола задач, пов'язаних з комп'ютерною обробкою графічних даних. В зв'язку з цим архітектури GPU і CPU суттєво відрізняються один від

одного. Так, для прикладу, в відеочіпах від NVIDIA основний блок є мультипроцесор з вісьмидесятьма ядрами, і декількома тисячами регістрів. Графічні процесори від NVIDIA також оснащені декількома видами пам'яті: локальною, розподілена загальна, константна, а також глобальна пам'ять, яка доступна всім мультипроцесорам на чипі. Так як і векторні розширення центрального процесора, графічний процесор підтримує SIMD (Single Instruction stream Multiple Data stream) метод обчислення, тобто ядра GPU виконують один і той же набір інструкцій для кожного екземпляра даних.

Такий підхід характерний для більшості графічних алгоритмів і дозволяє найбільше ефективно розв'язувати задачі візуалізації графічних сцен.

Узагальнюючи основні відмінності між архітектурами центрального і графічного процесорів відзначимо, що CPU створений для послідовного виконання одного потоку інструкцій з максимальною продуктивністю, а GPU спроектовано таким чином, щоб одночасно виконувати як найбільше число паралельних потоків.

Для підвищення продуктивності центрального процесора архітектори намагалися максимізувати число інструкцій, що виконуються за один такт. В процесорах Intel Pentium для досягнення цієї мети використовується суперскалярне виконання, яке забезпечує одночасне виконання двох інструкцій. Сучасні процесори також мають складний механізм позачергових (випереджаючих) виконання команд, який дозволяє процесору виконувати більш як 100 команд, забезпечуючи завантаженість суперскалярних виконавчих блоків і загальне підвищення продуктивності. Але, не дивлячись на всі модифікації, потік команд, що виконуює CPU, як і раніше є послідовним і збільшення кількості ядер кратного збільшення швидкодії добитися при наявній архітектурі просто неможливо.

Графічний процесор є допоміжним обчислювальним пристроєм, що опрацьовує графічні примітиви, які полягають в наступному: GPU приймає на вхід набір вершин і інструкцій для їх обробки, далі відбувається растерізація і генерація зображення, що є набором пікселів. При цьому на кожному кроці графічного конвеєра дані ніяк не залежать один від одного і можуть бути опрацьовані паралельно. Саме із-за початкової паралельної організації роботи графічного процесора процесора в ньому використовується велика кількість виконавчих блоків,

які легко завантажити, на відміну від послідовного потоку інструкцій для CPU.

У CPU і GPU також є суттєві відмінності в принципах організації доступу до пам'яті. В той час як CPU орієнтований на алгоритми з випадковим доступом до пам'яті, в GPU доступ здійснюється послідовно і, якщо в деякий момент часу було здійснено зчитування із комірки пам'яті, то з впевненістю можна сказати, що далі будуть затребувані наступні дані. Аналогічно здійснюється запис інформації в GPU. Крім того, більшість задач що розв'язуються на графічному процесорі передбачають інтенсивну роботу з великими об'ємами даних. В CPU проблема затримок доступу до пам'яті розв'язується за рахунок використання технології кешування інформації і передбачення розгалужень коду. GPU обминає цю проблему інакше: якщо який-небудь з паралельно виконуваних процесів зупиняється, очікуючи доступ до пам'яті, відеочіп просто перемкнеться на інший процес, що вже одержав всі дані необхідні йому для продовження роботи. Крім того, пам'ять, що використовується в відеокартах, володіє більшою пропускну здатністю, ніж оперативна пам'ять.

Як уже було сказано вище, центральний процесор використовується механізм кешування даних для зниження затримок доступу до пам'яті. В графічних процесорах також застосовується кешування. Але на відміну від CPU, де кеш-пам'ять займає суттєву частину чіпу, в GPU під кеш відводиться всього 128-256 кбайт, і використовується він швидше не для зниження затримок, а для збільшення полоси пропускання.

В графічних процесорах також є і апаратна підтримка багатопотоковості. Використання множини потоків на CPU не є доцільним, так як кожне перемикання між ними пов'язано зі значними часовими затримками і може займати до кількох сотень тактов. До того ж ядро центрального процесора здатна виконувати всього 1-2 потоки одночасно. В GPU розробники змогли добитися миттєвого перемикання між потоками (всього за 1 такт), а кожне з ядер графічного процесора підтримує до 1024 потоків.

Отже, можна стверджувати, що на відміну від сучасних центральних процесорів, які є універсальними обчислювальними пристроями, однаково ефективно виконують більшість задач, графічні процесори мають більш вузьку спрямованість. GPU спроектовані таким чином, щоб максимально ефективно розв'язувати задачу обробки множинних даних. І якщо в CPU розробники були змушені пожертвувати продуктив-

ністю ради досягнення максимальної уніфікації, то в GPU значно більше число транзисторів на чипі працює за прямим призначенням – обробка масивів даних. Але невеликі блоки управління виконанням і кеш-пам'яттю, накладають значні обмеження на структуру алгоритмів виконання на GPU. Графічний процесор не так ефективний в задачах з великою кількістю розгалужень і переходів, як центральний процесор.

Список використаних джерел:

1. Программирование графики с использованием Direct3D // GameDev [Электронный ресурс] / GameDev.ru, 2001-2006. - режим доступа: <http://www.gamedev.ru> , свободный.

2. Хомяк С. С. Использование графического процессора для решения задач общего назначения. / С. С. Хомяк // Информационные технологии и математическое моделирование (ИТММ - 2008): Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (14-15 ноября 2008). - Томск. Изд-во Том. ун-та, 2008. – Ч1. – С. 132-134.

The article given comparative characteristics of CPU and GPU in terms of their architecture.

Key words: GPU, CPU, multi-message, parallelism.

Науковий керівник: АТАМАНЧУК П.С.

1. Бугера С.І.,
2. Джосак В.П.,
3. Єрликов М.А.,
4. Семчишин Г. З.,
5. Цехмійстер В.А.

Науковий керівник: БЛИК Р.М.

1. Григорчук А.С.,
2. Гуківська К.О.,
3. Кушнір Г.В.,
4. Сікора Г.В.

Науковий керівник: ГУБАНОВА А.О.

1. Бердієв Д.Ш.

Науковий керівник: ГНАТЮК О.М.

1. Марценківська О.Ю.

Науковий керівник: ДІНДЛЕВИЧ Е.М.

1. Дацко О.В.

Науковий керівник: КОНЕТ І.М.

1. Будус А.В.
2. Івасішена Н.В.

Науковий керівник: КРИСЬКОВ Ц.А.

1. Циканюк Б.І.

Науковий керівник: КУХ А.М.

1. Алексєєв А.В.,
2. Волинець С.М.,
3. Крижанівський О.В.,
4. Ніколаєв М.В.,
5. Становова Л.І.,
6. Сухарський В.В.,
7. Якубовський В.В., Кух А.А.

Науковий керівник: НІКОЛАЄВ О. М.

1. Петрук В.В., Фріюк Д.В.

Науковий керівник: РАЧКОВСЬКИЙ О.М.

1. Махніцький В.Р.,
2. Омельчак Ю.О., Мірошніченко А.М.,
3. Омельчук Т.В.,
4. Панчишина О.В.,
5. Шостацький А.І.

Науковий керівник: СЕМЕРНЯ О. М.

1. Гросуляк В.В.,
2. Коновал С.М.,
3. Макогонюк У.І.,
4. Онофрійчук С.Р.,
5. Трипалюк М.С.

Науковий керівник: СЛОБОДЯНЮК О.В.

1. Гаврушко Д.В.,
2. Зеленюк Л.О.,
3. Лемешев О.С.,
4. Микитюк А.О.,
5. Яковчук Є.О.

Науковий керівник: СМОРЖЕВСЬКИЙ Л.О.

1. Бабій Я.Г.,
2. Безручко О.В.,
3. Закірова А.Ю.,
4. Подорожна А.В.
5. Химич Н.Н.,
6. Юрчук В.М.

Науковий керівник: СМОРЖЕВСЬКИЙ Ю.Л.

1. Косюк І.М.,
2. Нетребко Т.В.,
3. Чоп'як А.В.

Науковий керівник: СОРИЧ В. А.

1. Авдєєв В.Г.,
2. Деляновська О.М.,
3. Семенюк Т.М.

Науковий керівник: СОРИЧ Н.М.

1. Глиб В.В.,
2. Мазур І.С.,
3. Сізова І.Р.,
4. Травінська В.В.

Науковий керівник: ОПТАСЮК С.В.

1. Савіцька І.П.

**ЗБІРНИК
МАТЕРІАЛІВ НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ
СТУДЕНТІВ ТА МАГІСТРАНТІВ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені Івана Огієнка**

**Фізико-математичні науки
Випуск 11**

Здано в набір 18.06.2014 р. Підписано до друку 29.06.2014 р.
Формат 60x84/16. Гарнітура Times.
Умовн. друк. арк. 12,74. Обл. вид. арк. 14,9.
Папір офсетний. Тираж 100 прим.

32300, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський,
вул. Івана Огієнка, 61; тел. (03849) 3-06-01
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
від 12.12.2008 р. серія КВ № 14705- 3676 ПР