

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Фізико-математичний факультет  
Кафедра фізики

## **Дипломна робота (проект) магістра**

з теми: «Використання інформаційних технологій при вивченні  
фізики учнями основної школи»

Виконав: студент 2 курсу, групи F1-M19  
спеціальності 014 Середня освіта  
"Фізика "

**Яворський Ігор Станіславович**

Керівник:

Атаманчук П.С., доктор педагогічних  
наук, професор, професор кафедри фізики

Рецензент:

Оптасюк С.В., кандидат фізико-  
математичних наук, доцент кафедри  
фізики

## ЗМІСТ

	ВСТУП .....	3
РОЗДІЛ 1	ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ КОМПЕТЕНТНІСТНОГО СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ .....	8
1.1.	Роль інформаційно-комунікаційних технологій в сучасній освіті .....	8
1.2.	Ретроперспективний аналіз впровадження мультимедійних технологій в Україні .....	15
1.3.	Засоби інформаційних технологій та їх використання в процесі формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики .....	25
	Висновки до першого розділу .....	37
РОЗДІЛ 2	МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ .....	39
2.1.	Умови ефективного використання мультимедійних технологій в освітньому процесі .....	39
2.2.	Особливості організації дистанційного навчання з фізики в основній школі .....	45
2.3.	Методичні особливості використання інформаційного програмного засобу «Квазар-Мікро» при навчанні фізиці .....	52
	Висновки до другого розділу .....	64
РОЗДІЛ 3	ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА АНАЛІЗ ЙОГО РЕЗУЛЬТАТІВ .....	66
3.1.	Етапи організації педагогічного експерименту .....	66
3.2	Хід та результати педагогічного експерименту .....	68
	Висновки до третього розділу .....	72
	ВИСНОВКИ .....	73
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	75
	ДОДАТКИ .....	82

## ВСТУП

**Актуальність теми.** На сучасному етапі розвитку освіти ми маємо виховувати конкурентоспроможну, творчу особистість, упевнену у своїх силах, здатну до саморозвитку, самовиховання та самоосвіти. Для здійснення цього завдання ми - викладачі повинні бути не тільки носієм інформації, але й педагогами, психологами, здатними здійснювати адекватну психологічну підтримку і корекцію особистості, яка формується в такий непростий період розвитку суспільства.

Викладач повинен формувати в учнів надію, що вони самі здатні керувати своїм життям, допомогти навчитись приймати рішення, розвинути в собі сильні боки характеру, справлятися зі стресами – усе це є підґрунтям розвитку творчої людини, яка спроможна орієнтуватися у сучасному світі. Тому метою діяльності сучасних педагогів має стати пошук і створення системи методів та форм роботи, що формують в учнів здатність самостійно отримувати знання і головне мати бажання застосовувати отримані знання у своєму житті.

Двадцять перше століття кидає виклик усьому, що нас оточує. Людство сьогодні перебуває в технологічній фазі науково-технічної революції, коли стрімко міняється техніка й технології, і щоб встигнути за запаморочливими новинками, щоб не відчувати себе викинутим за борт сучасного життя, треба постійно вчитися. «Навчання» стає категорією, яка супроводжує людину протягом усього життя. Основна мета цього етапу – інформатизація всіх сторін життя. Освіта є інформаційним процесом і тому використання сучасних технологій навчання із застосуванням комп'ютера особливо важливе.

Революція у сфері інформаційних технологій змінила суспільство. На перший план вийшли засоби інформаційно-комунікаційних технологій, за допомогою яких інформація та знання отримуються людиною на якісно вищому рівні.

Інформаційно-комунікаційні технології поступово трансформують усі сфери суспільного життя, формують нові системи потреб, спосіб життя, демократизують процес навчання, роблять процес пізнання творчим, стимулюють заняття самоосвітою. Активне впровадження інформаційних технологій в усі сфери діяльності суспільства торкнулося і системи освіти. Традиційні форми навчання поступово змінюються новітніми технологіями, спрямованими на формування навичок та умінь, що відповідають вимогам суспільства. Сучасні вимоги суспільства до освіти примушують фахівців у багатьох країнах світу переглянути якість і рівень шкільної освіти, що зумовило необхідність її реформування. Змінюються цілі та завдання, що постали перед сучасною освітою в інформаційному суспільстві, поступово на зміну традиційній системі навчання приходить особистісно-орієнтована, традиційні методи змінюються інноваційними, що передбачають зміщення акцентів у навчальній діяльності, її спрямування на інтелектуальний розвиток учнів за рахунок зменшення долі репродуктивної діяльності.

Методика мультимедіа є сучасною комп'ютерно-інформаційною технологією, що забезпечує можливість об'єднувати в одній комп'ютерній програмі анімацію, звук, текст, графічне зображення та відео. Викладання з демонстраційно-моделюючими програмними засобами, які використовуються на етапах вивчення нового матеріалу, закріплення, демонстрації моделі об'єкту навчання, показу відео фрагментів повинно бути спрямоване на те, щоб не давати готових відповідей, а націлювати учнів на творчий пошук, формування власної думки. Головне не те, правильна чи неправильна відповідь, а те, як учень обґрунтовує, мотивує свій висновок, шукає власний варіант рішення завдання. Досягнення цієї мети можливе завдяки використанню різноманітних форм і методів організації навчальної діяльності, створення атмосфери зацікавленості, стимулювання учнів до висловлювань на основі побаченого, почутого чи то змодельованого. Таку можливість надають уроки із забезпеченням інформаційно-комп'ютерного супроводу навчальних занять з фізики.

Саме ці причини і незаперечні факти і призвели нас до вибору теми нашого дипломного дослідження «Використання інформаційних технологій при вивченні фізики учнями основної школи».

**Об'єкт дослідження** – є процес використання інформаційних технологій на уроках фізики в основній школі.

**Предмет дослідження** – методичні особливості впровадження мультимедійних та інформаційно-комунікативних технологій при вивченні фізики в основній школі.

#### **Мета і завдання дослідження:**

Мета дослідження: на основі сучасних концепцій удосконалення фізичної освіти визначити, розробити, науково обґрунтувати й експериментально перевірити педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики до використання інформаційних технологій в процесі професійної діяльності.

Основними завданнями дослідження є:

1. На основі аналізу психологічної, педагогічної та методичної літератури з'ясувати сучасний стан застосування засобів мультимедіа в процесі підготовки майбутніх вчителів.

2. Визначити педагогічні умови використання інформаційних технологій у формуванні професійної компетентності майбутніх учителів фізики.

3. Розробити та теоретично обґрунтувати систему методів та прийомів використання мультимедійних технологій на уроках фізики.

4. Експериментально перевірити ефективність визначених педагогічних умов та укласти методичні рекомендації щодо підготовки майбутніх учителів фізики з використанням засобів мультимедіа.

#### **Методи дослідження**

У відповідності з методологічною основою дослідження були використані такі **методи**: теоретичний аналіз психолого-педагогічної літератури з досліджуваної проблеми компетентнісного підходу в процесі

використання інформаційних технологій з методики навчання фізики у ВНЗ; емпіричні методи: вивчення сучасного стану підготовки майбутніх вчителів фізики, аналіз академічної успішності; психолого-педагогічне спостереження; методи діагностування: анкетування, опитування, тестування, проведення педагогічного експерименту в його різних формах; методи статистичної обробки та інтерпретації експериментальних даних.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у виявленні умов, шляхів, методів і прийомів підвищення рівня сформованості фахової компетентності в процесі використання інформаційних технологій на уроках фізики; розширенні і уточненні методів для використання програмних педагогічних засобів таких як «Квазар-Мікро», «Віртуальна лабораторія» під час проведення лабораторних робіт з фізики, а також запропоновано стійкі та надійні системи здійснення процесу навчання які ґрунтуються на поєднанні компетентного навчання із виконанням лабораторного практикуму з фізики.

Матеріали роботи можуть бути використані у практичній діяльності майбутніх вчителів фізики та можуть слугувати базою для подальших досліджень з даної теми.

**Апробація результатів дослідження** здійснювалось в ході виробничої педагогічної та асистентської педагогічної практики, яка проходила на базі кафедри методики викладання фізики та ДТОГ та в загальноосвітніх закладах; результати дослідження доповідалися на звітних наукових студентських конференціях, на засіданнях наукового гуртка з актуальних проблем методики фізики.

**Публікації.** Результати дослідження висвітлені в науковій статті «Інформаційно-комунікаційні технології як засіб розвитку професійної компетентності майбутнього вчителя фізики» у збірнику наукових праць студентів та магістрантів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

**Структура дипломної роботи.** Дипломна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Літературні джерела нараховують 60 найменувань.

## ВИСНОВКИ

В ході проведеного дипломного дослідження на тему: «Використання інформаційних технологій при вивченні фізики учнями основної школи» було виконано мету та поставлені завдання дослідження і досягнуті наступні результати:

1. На основі опрацювання наукових літературних джерел встановлено значну роль інформаційно-комунікаційних технологій в сучасній освіті, зокрема для підготовки фахівця фізико-технологічного профілю.

2. Розкрито зміст та структуру професійної компетентності майбутнього вчителя фізики. У цьому контексті виділено професійну компетентність майбутнього вчителя фізики як систему знань та вмінь, оволодіння якими дозволить виконувати професійні завдання, а також проблеми, що виникають у його педагогічної діяльності як учителя-предметника, здатність учителя до професійного та особистісного зростання.

3. Проведено аналіз педагогічної, психологічної та методичної літератури довели необхідність застосування інформаційних технологій у навчальному процесі в закладах освіти.

4. На основі методологічного, історичного і системно-структурного аналізу проблеми застосування інформаційних технологій, виявлена можливість і доведена педагогічна доцільність ефективного впливу засобів мультимедіа технологій на формування професійної компетентності студентів у процесі вивчення фізики.

5. Встановлено, що використання засобів мультимедіа в системі професійної підготовки майбутніх учителів фізики, зокрема проведення самостійної роботи студентів, забезпечує формування необхідних професійних компетенцій через систему набутих знань і вмінь.

6. Розкрито особливості організації дистанційного навчання з фізики в основній школі, зокрема встановлено, що дистанційне навчання фізиці передбачає взаємодію вчителя фізики й учнів між собою на відстані, здійснюване засобами інформаційних і телекомунікаційних технологій, що й



дозволяє реалізувати навчальні цілі, застосовувати педагогічні методи, використовувати різні дистанційні форми організації навчального процесу.

7. Наведено основні методичні рекомендації щодо використання інформаційного програмного засобу «Квазар-Мікро» при навчанні фізиці.

Результати експериментального дослідження свідчать про те, що систематичне та цілеспрямоване використання ППЗ з фізики сприяє покращенню рівня навчальних здібностей старшокласників, що дозволяє зробити висновок про практичне значення дослідження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технічних компетенцій учнів / П.С Атаманчук, О.П Панчук: Монографія. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011, - 252 с.
2. Атаманчук П. С. Еталонні вимірники якості знань учнів з фізики / П. С. Атаманчук // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 2. – С. 11–14.
3. Атаманчук П. С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності / П. С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1997. – 136 с.
4. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П. С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
5. Атаманчук П. С. Нові інформаційні технології у розвитку лабораторного практикуму з фізики / П. С. Атаманчук, С. І. Дмитрук, В. В. Мендерецький : зб. наук. праць Уманського держ. пед. ун.-ту імені Павла Тичини. ; гол. ред. М. Т. Мартинюк. – Умань : СПД Жовтий: Наук. світ, 2008. – Ч. 2. – С. 24–29.
6. Атаманчук П. С. Узгодження нормативних критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з вимогами особистісно орієнтованого навчання фізики / П. С. Атаманчук, А. М. Кух // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – №1. – С. 17–20.
7. Атаманчук П.С. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики / П. С. Атаманчук, А. М. Кух. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Нова, 2004. – 131 с.
8. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : [монографія] / Биков В. Ю. – К. : Атіка, 2009. – 684 с.
9. Барановський В. М. Удосконалення методики проведення лабораторного фізичного практикуму з механіки за допомогою програмних продуктів / В. М. Барановський, С. Ю. Василівський: зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту. - Кам'янець-Подільський: К- ПДУ, інформ.-вид. від., 2003. - Вип. 9. - С. 134-136.1.3.3Волчанська С. С. Формування комунікативної культури студентів педагогічних спеціальностей класичних

університетів як педагогічна проблема [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua/Portal/soc\\_gum/domtp/2008\\_2/volhanska.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/Portal/soc_gum/domtp/2008_2/volhanska.pdf).

10. Гончаренко С.У. Стандарти шкільної фізичної освіти /С.У. Гончаренко// Стандарти фізичної освіти в Україні. Технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів: Науково-методичний збірник. – Кам'янець-Подільський, 1997. – С. 18-19.

11. Гуревич Р. С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів інститутів післядипломної освіти / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія. – Київ, 2005. – 366 с.

12. Державна національна програма “Освіта” (Україна ХХІ століття) / Нормативні документи Міністерства освіти і науки України. ПП “Торсінг плюс”. – Харків, 2006.

13. Державний стандарт середньої освіти України // Освіта України - 1996. - №3.

14. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовні засоби навчання математики, фізики, інформатики / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут // Посібник для вчителів. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова. – 2004. – 182 с.

15. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе / М.В. Кларин -М.:Знание,1989.- 80с.

16. Коршак Є.В. Навчальний фізичний експеримент в умовах диференційованого вивчення фізики і створення стандартів освіти / Є.В. Коршак // Стандарти фізичної освіти в Україні. Технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів: науково-методичний збірник. – Кам'янець-Подільський, 1997. – С. 29-30.

17. Коршак Е.В. Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / Е.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський Практикум - Київ: Вища школа, 1981. — 280 с.

18. Кух А.М. Освітнє середовище в структурі інноваційної системи фахової підготовки майбутніх учителів фізики / А.М. Кух // Збірник

наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету: Серія педагогічна. Вип.14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет. – 2008. – С.73-76.

19. Ляшенко О.І. Реалізація цілей навчання за допомогою системи лабораторних робіт з фізики / О.І. Ляшенко // Методика викладання математики і фізики – Вип. 2. / Під ред.. О.І. Бугайова. – К.: Рад. шк., 1985.

20. Мендерецький В. В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: [монографія] / В. В. Мендерецький. - Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 2006. - 256 с.

21. Національна доктрина розвитку освіти [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://ukped.com/statti/zakoni-z-pitan-osviti/110.html>.

22. Національна доктрина розвитку освіти України // Освіта України. - 23 квітня. - 2002. - № 33. - С. 4-6.

23. Національна рамка кваліфікацій [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/5БР^r/1341-2011-п>. - Назва з екрану.

24. Пометун О. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід / О. Пометун, Пироженко Л. – Київ, 2002.

25. Венгер Є. Ф. Механіка. Молекулярна фізика та основи термодинаміки. Лабораторний практикум / Венгер Є. Ф., Мельничук Л. Ю., Мельничук О. В., Шевчук О. Г.. – К. : Такі справи, 2000. – 320 с.

26. Галелюка І.Б. Віртуальні лабораторії автоматизованого проектування як інструмент міждисциплінарних досліджень: передумови створення // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2009. – №1(14). – С.33-38.

27. Головка М.В. Особливості розробки та використання комп'ютерного дидактичного забезпечення навчання фізики // зб.наук. праць Кам'янець-Подільськ. держ. ун-ту : Серія Педагогіка. – 2005. – Вип.11. – С. 192-194.

28. Головка М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної "підтримки" шкільного курсу фізики // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 2006. - №5 (53). - С.22-26.

29. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. – М. : Мир, 1990. – 252 с.

30. Заболотний В.Ф. Використання демонстраційних комп'ютерних моделей при навчанні методики вивчення хвильової оптики // Матеріали Всеукраїнської конференції "Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми": Зб. наук. пр. - Кам'янець-Подільський: КДПУ, 2006. - Вип. 12. - С.110-113.

31. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання в середній школі : монографія / О.І. Іваницький. – Запоріжжя : Прем'єр, 2001. – 266 с.

32. Каплун С. В. Питання методики застосування комп'ютерних технологій у процесі викладання фізики // Комп'ютер в шк. та сім'ї. – 2004. – № 3. – С. 17–19.

33. Кірвас Є. О. Віртуальний засіб навчання фізики «Хвильова оптика» / Є. О. Кірвас, В. Д. Шарко. – Сучасні тенденції розвитку природ.- матем. освіти : зб. матеріалів міжнар. конф. – Херсон : Вид-во ХДПУ, 2002. – С. 63–67.

34. Клименко Л.О. Гуманітаризація навчання фізики в загальноосвітній школі при вивченні оптичних явищ: Дис.... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національн. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. - К., 2003. - 261 с.

35. Коваль В. С. Поради щодо використання педагогічних програмних засобів на уроках фізики / В. С. Коваль, І. П. Шабалтас. – Комп'ютер в шк. та сім'ї. – 2004. – № 2. – С. 28–31.

36. Козловский Е.О. Виртуальная лаборатория в структуре системы дистанционного обучения / Е.О.Козловский, Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. соціальна робота». – 2016. – Випуск 2 (39) 282 Г.М.Кравцов // Информационные технологии в образовании. - 2011. - № 10. - С. 102-109.

37. Кошарний О. І. Використання комп'ютерного моделювання фізичних процесів на лекціях із курсу загальної фізики “Молекулярна фізика і термодинамік / Кошарний О. І., Мельничук Л. Ю., Мельничук О. В. // Збірник тез. доп.: Черкаський державний університет імені Богдана Хмельницького (Україна). – Черкаси : Черкаський державний університет імені Богдана Хмельницького, 2002.– С. 22–24.

38. Кудін А.П. Програмне забезпечення реальних фізичних лабораторних практикумів / А.П. Кудін, А.О. Юрченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 248-251.

39. Лагунов І. М. Порівняльна характеристика лабораторного й комп'ютерного практикумів / І. М. Лагунов, Т. П. Гордієнко, В. Д. Сиротюк // Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Херсон : Айлант, 2000. – Вип. 15. – С. 198–203.

40. Мазур М.П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання / М. П. Мазур, С. С. Петровський, М. Л. Яновський. // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. – 2010. – С. 40–46.

41. Муляр В.П. Засоби інформаційних технологій у вивченні питань квантової фізики в середній школі: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. - Луцьк, 1998. - 221 с.

42. Освітній сайт з фізики [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.virtulab.net/>.

43. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О.І.Пометун. – К., 2007. – 144 с.

44. ППЗ "Бібліотека електронних наочностей Фізика 10-11" [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-391F673EC1CC5/list-211469C1327>.

45. ППЗ «Віртуальна лабораторія в 10-11 класах» [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-39182099994C5/list-211469C1327>.

46. Путілов Д. Ю. Комп'ютерні моделі електричного поля в шкільному курсі фізики / Д. Ю. Путілов, В. М. Кадченко. – Сучасні технології в науці та освіті : зб. наук, праць : у 3 т. Т. 2. – Кривий Ріг : Вид. від. КДПУ, 2003. – С. 72–77.

47. Рябченко Ж.В. Використання комп'ютера під час проведення уроків досліджень. // Фізика в школах України. – Основа, 2010, №11 – 12.

48. Савгира С.М. Використання ІКТ на уроках фізики. // Фізика в школах України. – Основа, 2010, № 18.

49. Семеніхіна О., Юрченко А. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення / О. Семеніхіна, А. Юрченко. // Наукові записки. – Випуск 8. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2015 – С.52-57

50. Семеніхіна О.В., Шамоля В.Г. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2011. №1(11) – С. 341-346.

51. Співаковський О. В. Інформаційні технології в реалізації компонентно-орієнтованого навчання // Комп'ютер у школі та сім'ї / О. В. Співаковський. – 2003. – № 6. – С. 21-23.

52. Сіденко О.М. Застосування сучасних ІКТ під час проведення фізичного практикуму. Використання прикладного програмного

забезпечення на уроках фізики з метою підвищення рівня навчання. // Фізика в школах України. – Основа, 2008, № 4.

53. Сосницька Н.Л. Засоби реалізації нових педагогічних технологій у навчальному процесі з фізики // Наукові записки. – Серія. Педагогічні науки. – Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Вип. 34. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2001. – С.236–241.

54. Сосницька Н.Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової і квантової оптики засобами нових інформаційних технологій: Дис.... канд.. пед. наук: 13.00.05. - К., 1998. - 272 с.

55. Сумський В. І. ЕОМ при вивченні фізики / Сумський В. І. – К. : Віпол, 1997. – 146 с.

56. Терно С. Методика розвитку критичного мислення: досвід експериментального дослідження / С.Терно // Історія в школах України. – 2007. – №9-10. – С. 3-11.

57. Фізика, 10-11кл.: Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К. : Шк. світ, 2001. – 132с.

58. Шарко В.Д. Комп'ютер як засіб навчання фізики та підготовки вчителя до його використання в навчальному процесі // Вересень. – Миколаїв : РВВ Миколаївського ІППО, 2003. – №1. – С. 12-21.

59. Юрченко А. Цифрові фізичні лабораторії як актуальний засіб навчання майбутнього вчителя фізики // Фізикоматематична освіта. Науковий журнал. – Суми: Сум ДПУ ім. А.С.Макаренка, 2015. – № 1 (4). – С. 55-63.

60. Юрченко А.А. Цифровые лаборатории как современное средство обучения будущих учителей / Артем Александрович Юрченко. // Материалы XXVI международной конференции «Применение инновационных технологий в образовании» 24 – 25 июня 2015 г. ИТО – ТРОИЦК - МОСКВА. – 2015. – С.170-172.