

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Імені М.П.ДРАГОМАНОВА**

ТОЧИЛІНА Тетяна Миколаївна

УДК 378.147.156: 53

**НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ
З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ
ДЛЯ ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

13.00.02 – теорія і методика навчання фізики

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

КИЇВ – 2006

Дисертація є рукопис.

Роботу виконано в Запорізькому національному університеті

Міністерство освіти і науки України

Наукові керівники: доктор педагогічних наук, професор,
Академік міжнародної педагогічної академії

СЕРГЄЄВ Олександр Васильович

доктор педагогічних наук, доцент

ІВАНИЦЬКИЙ Олександр Іванович

Запорізький національний університет,

Завідувач кафедри фізики та методики її викладання

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор

АТАМАНЧУК Петро Сергійович,

Камянець-Подільський державний університет,

Завідувач кафедри методики викладання фізики

Та дисциплін технологічної освітньої галузі;

кандидат педагогічних наук, професор

САВЧЕНКО Віталій Федорович

Чернігівський державний педагогічний університет імені

Т.Г.Шевченка, завідувач кафедри педагогіки, психології та

методики фізики.

Провідна установа: Волинський державний університет імені Лесі Українки, кафедра загальної фізики та методики викладання фізики, Міністерство освіти і науки України, м. Луцьк.

Захист відбудеться 4 жовтня 2006 р. О 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова, 01601, Київ-30, вул. Пирогова,9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, Київ-30, вул. Пирогова, 9

Автореферат розісланий 31 серпня 2006 року

Вчений секретар

Спеціалізованої вченої ради

Є.В.Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Сучасні реформаційні процеси в освіті пов'язані з суспільно-політичними та соціально-економічними змінами в Україні. В освітній галузі повною мірою відтворюється духовний, інтелектуальний та економічний потенціал суспільства. Радикальна модернізація освітньої галузі на сучасному етапі розвитку нашої країни є першочерговим завданням, що потребує невідкладного розв'язання. “Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті” та приєднання до Болонської угоди свідчать про інтенсивне запровадження у системі національної освіти новітніх інформаційно-комунікаційних освітніх технологій.

Завдання курсу фізики у вищому технічному навчальному закладі (ВТНЗ) полягає, в першу чергу, у забезпеченні і подальшому оволодінні студентами спеціальними дисциплінами та виробленні вмінь застосовувати фізичні знання для розв'язання інженерних задач. Однак загальна тенденція розвитку сучасної вищої школи, зокрема технічної, така, що в планах підготовки майбутніх фахівців технічних напрямків і спеціальностей фундаментальним дисциплінам відводиться все менше місця. Єдині для всіх вищих навчальних закладів (ВНЗ) програми і підручники, диференціація знань з навчальної дисципліни, слабкий зв'язок між усіма компонентами навчального процесу на сучасному етапі не задовольняють багатьох педагогів та студентів. Переосмисленню піддаються принципи навчання, питання змісту освіти, методика викладання предмета.

Розв'язанню цих питань, на нашу думку, сприятиме використання викладачами нестандартних підходів до процесу навчання, розробка принципово нових освітніх технологій.

Слід відзначити, що методика навчання фізики у вищій школі за останнє десятиріччя розвивається досить інтенсивно. Проблеми навчання фізики у вищих навчальних закладах знайшли відображення в докторських дисертаційних дослідженнях Г.Ф. Бушка, Є.В. Лучика, В.П. Сергієнка, Б.А. Суся та ін., у кандидатських дисертаціях І.Т. Богданова, Л.Л. Коношевського, Л.В. Медведєвой, Л.Г. Сергієнко, та ін. Ряд загальних положень дидактики і методики викладання фізики у вищій школі розроблено в дослідженнях С.У. Гончаренка, І.К. Зотової, А.В. Касперського, О.М. Мелешіної, А.М. Сохора, І.І. Тичини, М.І. Шута та ін., які можуть бути трансформовані на розробку моделі навчання у вищій технічній школі при відповідному врахуванні специфіки її реалізації.

Проте залишається цілий ряд проблем, які або зовсім не розв'язувались, або не знайшли повного вирішення, зокрема: розробка інтегруючого принципу та теоретичної моделі навчання, на основі яких створюється єдиний навчально-методичний комплекс (НМК); побудова НМК та

включення до нього нових форм навчально-методичних матеріалів, які відображають інноваційні педагогічні процеси.

Теоретичні основи навчально-методичного комплексу з фізики були розглянуті у роботах А.І. Архипової, П.І. Самойленка. Однак запропоновані ними моделі відповідають курсу фізики середньої школи та середнього спеціального навчального закладу і тому їх застосування у вищій технічній школі обмежено. Що ж стосується вищої технічної школи, то до останнього часу ця проблема не розглядалася.

Зазначені обставини визначили актуальність дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана відповідно до плану наукових досліджень кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету. Дисертаційне дослідження пов'язане з реалізацією основних положень закону України „Про освіту”, напрямками державної програми „Освіта” (Україна XXI століття).

Тема дисертації затверджена на засіданні наукової ради ЗНУ (протокол № 4 від 20 листопада 2003 року) та узгоджена в бюро Ради з координації наукових досліджень в галузі педагогіки та психології в Україні (протокол № 3 від 30.03. 2004 року).

Об'єкт дослідження – процес навчання фізики у вищому технічному навчальному закладі.

Предмет дослідження – навчально-методичний комплекс з курсу загальної фізики та використання його у навчальному процесі вищого технічного навчального закладу.

Мета дослідження – розробка науково обґрунтованого навчально-методичного комплексу з фізики та методики його використання у вищих технічних навчальних закладах.

Гіпотеза дослідження полягає в наступному: навчально-методичний комплекс з фізики буде забезпечувати досягнення наперед запланованих результатів навчання, якщо:

- ❖ його структура і зміст відповідатимуть онтологічній моделі навчального процесу (змістовій, нормативній, методичній, технологічній складовим);
- ❖ при конструюванні складових частин НМК реалізуватимуться принципи, а саме, відповідності змісту і структури навчально-методичних матеріалів, інформативності, функціональності, системності;
- ❖ практика застосування НМК постане як емпіричний базис онтологічної моделі і методики його використання.

Для перевірки і реалізації гіпотези, були сформульовані і розв'язані наступні **завдання дослідження**:

1. Визначити теоретичні основи навчально-методичного комплексу з фізики для вищих технічних навчальних закладів на основі аналізу педагогічної, психологічної і методичної літератури та досвіду проектування навчальних матеріалів.

2. Розробити онтологічну модель навчально-виховного процесу з фізики для ВТНЗ.

3. Встановити загальну структуру навчально-методичного комплексу з фізики та його основні компоненти.

4. Розробити методику побудови технологічного посібника фізики і підготувати його практичний варіант.

5. Перевірити ефективність практичного використання елементів НМК: посібника нового типу, системи практичних завдань, комп'ютерного лабораторного практикуму та методичного посібника для викладачів.

Методологічною і теоретичною основою дослідження є загальнотеоретичні й методологічні принципи наукового пізнання; положення системного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів до підготовки спеціалістів; принцип єдності теорії та практики (Б.М.Кедров, Л.С. Виготський, О.М. Леонтьєв, Л.С. Рубінштейн); концепція цілісного відображення складових частин науки – знань, методології, видів специфічної діяльності при вивченні фізики; теорія поетапного формування розумових дій (Н.Ф. Талізїна, П.Я. Гальперїн, О.М. Леонтьєв); державний освітній стандарт вищої технічної освіти.

Основні методи дослідження - аналіз об'єкта, який вивчається (п.1.1 – 1.2, 2.1-2.2), синтез одержаних даних (п. 1.1.2), структурно-логічний аналіз фізичних теорій (п. 1.1.4), конструювання абстрактних моделей (1.3, 2.1-2.3) педагогічний експеримент (п. 3.1). Вивчення літературних джерел для обґрунтування проблем дослідження і формування підходів до їх розв'язування, історичного досвіду і сучасної практики навчання фізики в технічному ВНЗ для виявлення чинників, які впливають на характеристики навчально-методичного забезпечення, застосування традиційних способів (рецензування, анкетування) і спеціально розроблених здобувачем (кількісна і графічна інтерпретація кількісних оцінок навчально-методичних матеріалів).

Наукова новизна і теоретична значущість дослідження полягає в наступному:

1. Визначені теоретичні основи навчально-методичного комплексу з фізики для вищих технічних навчальних закладів: онтологічна модель навчального процесу з фізики; взаємозв'язок системи наукових знань з фізики і методів їх вивчення; принципи конструювання складових частин комплексу; емпіричний базис – практика використання НМК.

2. Установлені кількісні характеристики структур теорій для складання вправ, розподілу навчального часу і тематичного планування; здійснено вибір методів навчання.

3. Обґрунтовані: багатокомпонентна структура посібника з фізики і його системоутворююча роль у даному комплексі навчальних матеріалів; складові навчальних програм для профільного навчання фізики; моделі практичних завдань.

4. Розроблені методики конструювання компонентів навчально-методичного комплексу:

- дидактичної частини посібника, призначеного для актуалізації, узагальнення, систематизації знань; розвитку інтересу до навчального предмету; формування вмінь будувати алгоритми узагальнених знань, навчальних проблем і ін.

- практичних завдань для розвитку предметних і загальнонавчальних умінь, а також інтелектуальних здібностей студентів.

- методичного посібника для викладачів.

5. Розроблена система комп'ютерних лабораторних робіт для лабораторного практикуму з курсу загальної фізики.

Практична значущість дослідження полягає в тому, що впровадження побудованого навчально-методичного комплексу приводить до зміни структури навчального матеріалу та організації його засвоєння студентами, що дає можливість: а) підвищити якість, інтенсивність і керованість навчального процесу; б) диференціювати процес навчання; в) розвивати дослідницькі, творчі навички, формувати самостійність як інтегративну якість роботи студентів; г) здійснювати регулярний контроль.

Особистий внесок автора у тому, що:

- визначені теоретичні основи навчально-методичного комплексу.

- установлені кількісні характеристики структур теорій, які вивчаються, для складання вправ, розподілу навчального часу і тематичного планування;

- розроблений комп'ютерний лабораторний практикум з фізики та запропоновані методичні рекомендації щодо його використання;

- підготовлені тести для посібника багатокомпонентної структури “Інтерактивний модульний курс фізики”;

- створена система завдань, які сприяють успішному засвоєнню знань, формуванню практичних вмінь і навичок студентів, та розроблений збірник задач з фізики.

- створений методичний посібник для викладачів з питань використання НМК з курсу загальної фізики.

Апробація та впровадження результатів дослідження Основні положення і результати дослідження доповідались та обговорювались: на звітно-наукових конференціях викладачів та Всеукраїнських науково-методичних конференціях Запорізької державної інженерної академії (2001-2005 рр.); Міжнародній науково-методичній конференції “Актуальні питання

вдосконалення підготовки конкурентноздатних фахівців у нових соціально-економічних умовах” (м. Севастополь, вересень 2002 р., СевДТУ); Міжнародній науково-методичній конференції “Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах” (м. Львів, жовтень 2002 р., Національний університет “Львівська політехніка”); Міжнародній науково-методичній конференції „Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики і астрономії” (м. Кам’янець-Подільський, 3-4 жовтня 2003 р., Кам’янець-Подільський державний університет); Всеукраїнській науково-практичній конференції „Управління процесом підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах реформи освіти” (м. Київ, 19-20 листопада 2003 р., НПУ імені М.П.Драгоманова); Всеукраїнській науково-практичній конференції „Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі” (м. Кіровоград, 14-15 травня 2004 р., Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка); Міжнародній науково-методичній конференції “Чернігівські методичні читання з фізики” (м. Чернігів, червень 2004 р., Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка); Всеукраїнській науково-практичній конференції „Особливості підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах переходу школи на профільне навчання” (м. Херсон, 15-17 вересня 2004 р., Південноукраїнський регіональний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів); Всеукраїнській науково-методичній конференції „Чернігівські методичні читання з фізики 2005” (м. Ніжин, 25-27 червня 2005 р., Ніжинський державний університет імені М. Гоголя); Міжнародній науковій конференції „Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу” (м. Кам’янець-Подільський, 22-24 вересня 2005 р., Кам’янець-Подільський державний університет); засіданні постійно діючого Всеукраїнського науково методичного семінару „Актуальні питання методики викладання фізики у вищій і середній школі” (м. Київ, 19 жовтня 2005 р., НПУ імені М.П. Драгоманова).

Результати досліджень використовуються у лекційних і практичних курсах з загальної фізики, які проводяться дисертантом у Запорізькій державній інженерній академії. Усього різними видами дослідження з 1998 по 2004 роки було охоплено 37 викладачів , а також 1260 студентів .

Результати дисертаційного дослідження **впроваджені** в навчальний процес Запорізької державної інженерної академії (довідка № 488 від 21.03.2006р.), Запорізького Національного технічного університету (довідка № 502 від 30.03.2005р.), Керченського морського технологічного інституту (довідка № 340 від 10.03.2006р.).

Публікації. Результати дослідження відображено в 21 науковій та науково-методичній праці загальним обсягом 40,47 умовних друкованих аркушів, серед яких 2 навчальних

видання, рекомендованих Міністерством освіти і науки України як навчальні посібники для вищих навчальних закладів, 10 одноосібних статей, причому 15 робіт надруковано у фахових виданнях.

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, трьох розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації становить 220 сторінок, з яких 181 основного тексту. В тексті міститься 19 таблиць і 25 рисунків. Список використаних джерел налічує 320 найменувань. Додатки займають 9 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтована актуальність і доцільність досліджуваної теми, визначені мета, завдання, об'єкт, предмет, методологічні та теоретичні основи дослідження; формулюється гіпотеза, визначається новизна та практична значущість отриманих результатів дослідження.

У першому розділі „ **Створення навчально-методичного комплексу з фізики для вищої технічної школи – як наукова проблема**” проведено всебічний аналіз наукових, методичних і психолого-педагогічних джерел, присвячених моделюванню навчального процесу з фізики; розроблена концепція моделювання процесу навчання, яка приводить до побудови узагальненої онтологічної моделі навчання; обґрунтовано теоретичні засади та принципи побудови навчально-методичного комплексу; визначена загальна структура комплексу та його компоненти.

Спираючись на роботи В.Г.Разумовського, П.І. Самойленка, О.В. Сергєєва, ми розробили онтологічну модель навчання фізики для ВТНЗ. Онтологічна модель навчання це модель, в якій головним джерелом розробки складових частин є зміст фізичної теорії. Узагальнена модель будується за принципом “ядра й трьох оболонок”, кожна з яких має свою складну структуру (рис.1). Ядро - це зміст досліджуваних наукових теорій, оболонка: нормативна, методична й технологічна.

На прикладі змістового модуля “Елементи квантової фізики” показано, що генетичним джерелом побудови системної моделі навчання постає методичний принцип циклічності та притаманна фізичній теорії властивість системності.



Рис.1. Загальна структура моделі навчання у вищій технічній школі

Об'єднання питань розділу за ознакою їхньої приналежності до рівнів теоретичних узагальнень або етапам циклічної схеми дало можливість визначити кількісні параметри, які використовуються в процесі моделювання - це коефіцієнт циклу, коефіцієнт теоретичної значущості, коефіцієнт структури.

Кількісні критерії і розрахунки дали можливість розробити й виконати:

1. Нормування завдань, яке забезпечує відповідність між досліджуваною теорією й складом завдань: всі елементи теорії відображені в завданнях і пропонувані завдання відповідають значущості елементів.
2. Дозування навчального часу, необхідного для вивчення питань модуля.
3. Планування навчального матеріалу модуля.

У нашому варіанті планування (таблиця 1):

- розподіл навчального часу виконується відповідно до структури теорії, статусу її елементів. Модифікація структури модуля породжує зміну тематичного планування;
- планування базується не на основі педагогічної інтуїції, як у традиційному варіанті, а на основі комплексу кількісних характеристик, обґрунтованих структурою теорії;
- у процедурі планування реалізується прив'язка системи практичних завдань до системи теорії, що на даному етапі моделювання виражається кількісно;
- значно збільшується час на вивчення питань, що розкривають основні принципи змісту;

**Планування навчального матеріалу змістового модуля
“Елементи квантової механіки”**

Зміст (перелік елементів з структури модуля)	Номер елемента	11 Номер лекції	Орієнтовний час	Практичні заняття			Самостійна робота		Дозування навчального часу
				Номер заняття	Кількість завдань	Орієнтовний час	Кількість завдань	Орієнтовний час	
Теплове рівноважне випромінювання	1	1	25	1	2	18	1	10	53
Гіпотеза Планка	2	1	25	1	2	23	4	-	48
Явище фотоефекту	3	1	10	1	-	13	2	20	43
Рівняння Ейнштейна	4	1	10	1	1	10	4	18	38
Ефект Комптона	5	1	5	1	1	5	-	-	10
Тиск світла	6	1	5	1	1	5	-	-	10
Модель Резерфорда	7	2	10	2	1	12	1	-	22
Постулати Бора	8	2	40	2	3	19	2	-	59
Досліди Франка і Герца	9	2	10	2	-	-	1	-	10
Спектри атомів	10	2	20	2	2	10	2	-	30
Гіпотеза Луї-де-Бройля	11	3	47	3	3	30	5	6	83
Досліди Девіссона і Джермера	12	3	13	3	-	-	-	-	13
Співвідношення невизначеностей	13	3	20	3	3	50	5	1	71
Хвильова функція	14	4	20	4	2	33	3	5	58
Теорія Борна	15	4	20	4	2	18	2	-	38
Теорія Зоммерфельда	16	4	30	4	2	29	3	5	64
Досліди Штерна і Герлаха.	17	4	10	4	-	-	1	-	10
Спін електрона	18	5	10	6	1	22	3	-	32
Квантові числа	19	5	30	6	2	21	3	-	51
Рівняння Шредінгера	20	5	40	5	1	11	2	-	51
Принцип Паулі	21	6	19	6	3	26	2	-	45
Розв'язання рівняння Шредінгера	22	6	18	5	4	62	1	-	80
Тунельний ефект	23	6	10	-	-	-	-	-	10
Періодична система елементів	24	6	10	-	-	-	-	-	10
Рентгенівські спектри	25	6	10	-	-	-	-	-	10
Молекулярні спектри	26	6	13	-	-	-	-	-	13

- розгляд теоретичних питань супроводжується виконанням завдань як під керівництвом викладача, так і самостійно.

- змінюються дидактичні функції практичних занять, оскільки вони використовуються не тільки для закріплення висновків і практичних додатків теорії, а головним чином служать інструментом первісного вивчення питань теорії, що складають її ядро.

Запропонований варіант планування змістового модуля передбачає відмінний від традиційного розподіл навчального часу, при якому значно збільшується час на вивчення питань, що розкривають основні принципи змісту. Розгляд теоретичних питань супроводжується виконанням завдань як під керівництвом викладача, так і самостійно.

При проектуванні методичної структури аналізується зміст навчального процесу з фізики у вищій технічній школі з метою виявлення окремих властивостей, які вказують на застосування тих чи інших методів навчання. Проводиться їх корекція в аспекті завдань професійно-технічної освіти. Спираючись на дидактичні дослідження проблем методів навчання, ми використовуємо їхню інтеграцію на наступних засадах: 1) за логікою організації навчальної інформації (логічні); 2) за джерелом сприйняття навчального матеріалу (перцептивні); 3) за ступенем самостійності мислення студентів (гностичні). Опора на зміст досліджуваного матеріалу при виборі методів навчання дала можливість створення об'єктивних критеріїв їх вибору, теоретичного обґрунтування методичної структури.

Відповідно до онтологічної моделі навчання фізики нами встановлена загальна структура (рис.2) й компоненти навчально-методичного комплексу.

Проводиться аналіз розробки якісно нової навчально-методичної літератури для студентів та викладачів.

У другому розділі „**Методика використання навчально-методичного комплексу під час вивчення фізики у вищій технічній школі**” подана методика реалізації елементів НМК на практиці.

У центрі НМК перебуває запропонований нами посібник багатокомпонентної структури “Інтерактивний модульний курс фізики”, який виконує як інформаційну, так і методичну функції, оскільки в ньому відображаються інноваційні технології навчання й через нього проходять методичні зв'язки з іншими компонентами комплексу.

Теоретична частина посібника містить виклад навчального матеріалу, складеного з модулів відповідно до робочої програми дисципліни. Теоретичний матеріал подано у вигляді лекцій. Лекції складаються з 50 тем, розбитих на 9 модулів, які охоплюють весь курс загальної

фізики для студентів усіх спеціальностей. Структура посібника передбачає модульно-рейтингову систему навчання. Студент може здійснювати пізнавальну діяльність з власної ініціативи, яка викликана пізнавальною потребою або інтересом, а також з метою



підвищення свого рейтингу. У посібнику реалізований диференційований підхід у навчанні студентів, можливість індивідуального просування у вивченні курсу. Це забезпечує мотивацію у пізнавальній діяльності студентів, самооцінку й самоконтроль. Розроблений курс лекцій розрахований приблизно на три семестри навчання з середньою тривалістю 36 аудиторних годин кожен. Організація курсу дозволяє, зберігаючи високу якість навчання, раціонально регулювати кількість годин, які відводяться для аудиторних занять, і годин, призначених для самостійної роботи студентів.

Зміст теоретичної частини посібника є тією основою, на якій будується система практичних завдань, яка є сукупністю фізичних задач, об'єднаних спільним підходом, формою побудови та методикою використання у навчальному процесі.

Нами сформульовані наступні принципи побудови системи практичних завдань.

1. Зміст практичних завдань охоплює всі розділи загального курсу фізики. При цьому по кожному змістовому модулі завдання містять всі типові завдання, тому кількість завдань варіюється залежно від обсягу модуля та теоретичної значимості знань, які є фундаментом знань політехнічного характеру. Завдання диференціюються за ступенем складності.

2. Вся сукупність практичних завдань будується не за принципом конгломерату, а за системним принципом: кожне завдання органічно пов'язане з системою як за змістом, так і за формою.

3. Система практичних завдань конструюється за принципом послідовного наповнення блоків. При переході до групи наступної категорії складності здійснюються дидактичні зв'язки з блоками першої групи, при цьому завдання другої категорії складності будуються на основі елементів завдань першої категорії складності. Це виключає дублювання завдань.

4. Методична обробка практичних завдань виконується таким чином, щоб, по-перше, мінімізувати текстовий обсяг завдань; по-друге, підсилити основну фізичну ідею завдань; по-третє, по можливості максимально наочно подати ситуацію завдання (наявність малюнків); по-четверте, мінімізувати розрахунки й форму кінцевого результату.

5. Розвиток змісту завдань іде шляхом приєднання до завдань першої категорії складності нових онтологічних зв'язків, які функціонують у системі фізичних теорій. Тому для формування цього масиву можна використати методику складання системи завдань для узагальнюючого повторення фізики.

Розроблена система практичних завдань дає можливість змінити їх функцію і роль у навчанні. Практичні завдання включаються в навчальний процес не тільки на етапі повторення і закріплення знань, але й активно використовуються при самостійному вивченні навчальної інформації.

На підставі викладених вище принципів побудови практичних завдань, не тільки складено новий збірник завдань, який входить до єдиного навчально-методичного комплексу, але й розроблено пакет тестів.

Розроблений й описаний комп'ютерний лабораторний практикум. Предметом дослідження стає анімаційно-математична модель реально існуючого практикуму кафедри фізики ЗДІА. Кожна робота містить: необхідний теоретичний матеріал, який пояснює суть розглянутого явища; докладну інструкцію для її виконання; контроль для допуску до роботи (тести); експерименти з віртуальною установкою (рис. 3); математичну обробку результатів

Рис.3. Анімаційна установка роботи
 “Вивчення абсолютно пружного удару кульок” (зміна параметрів)

Рис. 4. Обробка експериментальних даних роботи

експерименту за допомогою програм, а також визначення статистичних характеристик, зокрема довірчих інтервалів, з використанням програм обробки експерименту, видачу результатів у вигляді таблиць, графіків і ін. (рис. 4); формування звіту про роботу.

При проведенні комп'ютерних лабораторних робіт:

по-перше, розширюються можливості проведення експериментів в галузях фізики, у яких проведення реальних експериментів або неможливо через їх небезпеку, або ускладнено за якимись причинами;

по-друге, розширюються межі зміни параметрів приладів, що в реальних умовах часто буває неможливо. Однією з цілей проведення лабораторної роботи є відповідь на питання “а що буде, коли” - якщо пропустити дуже великий струм, якщо навантажити більшою вагою, якщо освітити сильним світлом і ще дуже багато “якщо”. У таких випадках викладач стисло відповідає: прилад зламається, згорить, зруйнується й ін. і категорично це студентові забороняє. Але ж задоволення такої цікавості виконує наймогутнішу навчальну роль. Комп'ютери в цьому відношенні надають необмежені можливості;

по-третє, роботи виконуються дуже швидко. Цей фактор є важливим не тільки з погляду обмеженості навчального часу, але й з погляду можливості повторення експерименту з іншими параметрами, на інших матеріалах або в інших умовах;

по-четверте, можлива швидка перевірка знань студентів. Кожна робота має 10 тестів. Студент може перевірити свої знання до виконання роботи або після виконання;

по-п'яте, негативна оцінка знань на комп'ютері не наносить психологічної травми студенту. Студенту доступно проходити багаторазове тестування і він поступово збільшує свій багаж знань.

Педагогічний експеримент підтвердив, що найбільш плідним є поєднання традиційного практикуму з комп'ютерним. Нами пропонується методика об'єднання традиційного практикуму з комп'ютерним.

У методичному посібнику для викладачів представлені основні компоненти, які входять у методичну підготовку викладача фізики: нормативно-теоретичні (варіанти планування, зразки конспектів), експериментальні (опис демонстрацій і лабораторних робіт, зокрема комп'ютерних, практичні (завдання різних типів, тестові завдання з оцінювальними шкалами,

контрольні роботи), мотиваційні (нетрадиційні прийоми навчання). Педагог може з представлених блоків вибирати фрагменти, з яких можна конструювати моделі занять. У посібнику описані методичні прийоми і їх основа.

У третьому розділі „**Організація та результати експериментального навчання**” подані результати експериментальної діяльності й етапи педагогічного експерименту. Отримані висновки про правомірність і практичну доцільність розробки такої процедури моделювання навчального процесу з фізики, кінцевим продуктом якої є теоретична побудова онтологічної моделі навчання.

Дослідження проводились в три етапи з 1998р. по 2004р.

На *першому етапі* (1998-2000г) проводилася розробка нормативної бази навчального процесу: виконувався структурно-логічний аналіз усіх розділів і модулів курсу загальної фізики, формувався набір нормативних показників, які характеризують структури теорій; проводилися розрахунки, необхідні для розробки системи завдань і процедури дозування навчального часу; конструювалися різні варіанти тематичного планування; розроблялися методики узагальнюючого повторення й системного аналізу знань.

Протягом *другого етапу* (2000 – 2002 р.) були виконані розробки алгоритмів застосування методів навчання фізики, загальна процедура вибору комплексу методів, конкретні моделі занять з фізики, підготовлений перший варіант посібника фізики багатокomпонентної структури й проведена апробація його фрагментів.

Третій етап дослідження (2002 – 2005 р.) був присвячений розробкам технологій вивчення окремих питань курсу загальної фізики, системи нетрадиційних прийомів навчання, зокрема комп'ютерного лабораторного практикуму, розробці навчально-методичних посібників, які відображають майже всі види педагогічної діяльності викладача фізики. При цьому здійснювалася прив'язка змісту й форм розроблених практичних матеріалів до загальної процедури моделювання навчального процесу, обґрунтованої раніше.

Педагогічний експеримент нашого дослідження проводився у 2001-2005 н.р. у трьох ВТНЗ. В експерименті брали участь 37 викладачів та 1260 студентів. Були використані такі види експериментальної діяльності й форми педагогічного експерименту: практичне викладання (контингент - студенти молодших курсів); підготовка й тиражування навчально-методичних матеріалів, виконання студентами контрольних завдань, анкетування викладачів і студентів.

У ході експериментальної діяльності були розроблені й впроваджені в практику нові методики й форми обробки результатів навчання й педагогічних експериментів: система

комплексного оцінювання навчальної діяльності, кількісна й графічна інтерпретація експертної оцінки навчально-методичних матеріалів.

Основні підсумки проведеного педагогічного експерименту можна сформулювати у такий спосіб:

1. Якість підготовки протягом того ж часу, витраченого на навчання, при використанні розробленого навчально-методичного комплексу й розробленої нами моделі навчання в порівнянні традиційною моделлю може зростати на 11-17% при засвоєнні теоретичного матеріалу, і на 15-20% при набуванні навичок розв'язанні стандартних і нестандартних завдань. Експеримент показав також збільшення міцності знань на 8-13%.

2. Розроблені інноваційні технології навчання виявилися найбільш ефективними для студентів, що мають початково більш низький рівень підготовки. Індивідуалізація навчання, яка дозволяє кожному студенту обирати оптимальний для нього спосіб і темп засвоєння навчального матеріалу, істотно скорочувала (близько 1.5 раза) розрив між різними рівнями підготовки студентів (рис.5).

3. Розробка й застосування комп'ютерного навчально-методичного комплексу допомагає підняти професійну підготовку студентів до рівня фахівців, які мають досвід декількох років практичної роботи. При цьому розвивається така якість, як професійна інтуїція, що визначає здатність приймати рішення у нестандартних ситуаціях.

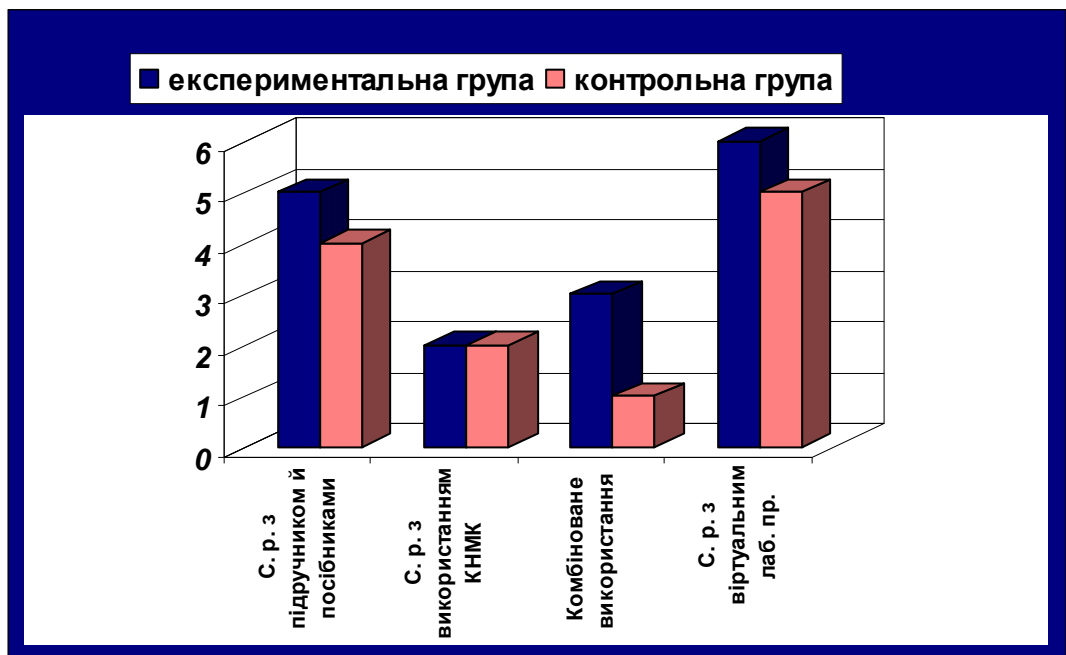


Рис.5. Ступінь ефективності різних форм самостійної роботи з точки зору засвоєння навчального матеріалу

ВИСНОВКИ

1. Визначені теоретичні основи навчально-методичного комплексу з фізики для вищих технічних закладів, а саме: онтологічна модель процесу вивчення фізики, що розглядається як загальнопедагогічне явище в психологічному, методичному й технологічному аспектах; структура й зміст досліджуваних фізичних теорій; принципи моделювання навчального процесу й НМК; практика застосування навчально-методичних матеріалів як емпіричний базис онтологічної моделі й методики конструювання НМК.

2. Доведено, що навчально-методичний комплекс адекватно відображає структуру моделі навчального процесу з фізики, забезпечує реалізацію її технологічної оболонки й містить інтегративні блоки:

- інформаційний (посібники й розробки);
- фізичного експерименту (посібники й розробки з традиційного й комп'ютерного лабораторного експерименту);
- практичний (збірники завдань, тестів);
- мотиваційний (посібники й розробки з нетрадиційних прийомів і форм навчання).

3. Показано, що запропонований посібник багатокomпонентної структури, виконує в навчальному процесі як інформаційні, так і активні дидактичні функції, оскільки:

- створює умови для генералізації знань студентів за допомогою укрупнення порцій теоретичного матеріалу й поділу усього курсу загальної фізики на модулі;
- стимулює активну самостійну навчальну діяльність студентів завдяки блокам самопідготовки, самоперевірки й ін.;
- створює мотиваційну основу вивчення предмета за допомогою нетрадиційних прийомів;
- сприяє диференціації навчання за допомогою поділу завдань на групи складності.

4. Обґрунтовано, що новостворені практичні завдання розширюють їх функції і роль у навчанні. Вони включаються в навчальний процес не тільки на етапі повторення і закріплення знань, а активно використовуються при самостійному вивченні навчального матеріалу.

5. Створена система комп'ютерних лабораторних робіт та методика комплексного використання традиційного практикуму з комп'ютерним.

Доведено, що поєднання традиційного лабораторного практикуму з комп'ютерним є ефективним.

6. Створені, апробовані та впроваджені в навчальний процес вищих технічних навчальних закладів складові навчально-методичного комплексу: посібник з фізики за багатокомпонентною структурою; збірник практичних завдань з фізики; методичний посібник для викладачів з питань використання НМК з курсу загальної фізики.

7. Ефективність розроблених моделей і засобів навчання фізики, а також підготовлених навчально-методичних матеріалів підтверджена багатоаспектним педагогічним експериментом:

Перспективи подальшого розвитку проблем даного дослідження полягають у розробці навчально-методичних матеріалів на основі запропонованих методик і моделей з усього курсу загальної фізики та їх трансформація в комп'ютеризовану форму.

Основні положення дисертації відображено у таких публікаціях:

Навчальні посібники

1. Швець Є.Я., Точиліна Т.М., Філіпенко І.І., Світанько МВ., Король А.С., Оселедчик Ю.С. Інтерактивний модульний курс загальної фізики // Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗДІА.- 2002. – 440 с.(Гриф МОН України). (Автором розроблені тести до другого та третього модуля, інші розробки належать співавторам)

2. Швець Є.Я., Точиліна Т.М., Філіпенко І.І., Світанько МВ., Король А.С., Оселедчик Ю.С. Інтерактивний модульний курс загальної фізики // Навчальний посібник. – Видання друге, виправлене та доповнене. / – Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2004. – 443 с. (Гриф МОН України). (Автором підготовлені довідки з історії фізики , інші розробки належать співавторам).

Статті у наукових збірниках і журналах

3. Оселедчик Ю.С., Точиліна Т.М., Швець Є.Я. Тренажерно-тестирующая программа лабораторного практикума по курсу физики //Збірник наукових праць “Інформаційні технології в освіті.”- Бердянськ.- 2001.- С.124-128. (Автором розроблений та описаний комп'ютерний лабораторний практикум , інші розробки належать співавторам).

4. Точиліна Т.М. Інтерактивний навчально-методичний комплекс з фізики для вищих технічних навчальних закладів // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Збірник науково-методичних праць. Випуск № 5.– Рівне: РДГУ.- 2002.- С.142-145.

5. Точиліна Т.М., Швець Є.Я. Навчальний та тестуючий комп'ютерний комплекс з загальної фізики для студентів вищих навчальних закладів // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Випуск № 8. Серія педагогічна: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. - Кам'янець – Подільський:

Кам'янець Подільський державний педагогічний університет.- 2002.- С. 205-210. (Автором розроблений та описаний комп'ютерний лабораторний практикум , інші розробки належать співавтору)

6. Точиліна Т.М. Науково-методичний підхід до створення навчально-методичного комплексу з фізики для вищої технічної школи // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Випуск № 9. Серія педагогічна: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. - Кам'янець – Подільський: Кам'янець Подільський державний педагогічний університет.- 2003.- С. 166-168.

7.Точиліна Т.М. Підручник нового типу – ядро навчально–методичного комплексу // Наукові записки: Збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. – К.: НПУ, 2003. Випуск LIII.- С.370-376.

8.Точилина Т.Н., Швець Е.Я. Использование современных информационных технологий при изучении физики в техническом вузе // Проблемы управления качеством подготовки специалистов в системе непрерывного профессионального образования: Сборник статей IX Международной научно-методической конференции. Випуск 7.- Москва: “Восход”.- 2004. – Том 2.- С. 200-205. (Автором розроблені тести та комп'ютерний лабораторний практикум, інші розробки належать співавтору).

9.Точилина Т.Н. Научный подход к созданию учебно-методического комплекса по физике для высшей технической школы // Модульные технологии обучения в системе непрерывного профессионального образования (теория и практика): Сборник научных трудов X Международной научно-методической конференции. Випуск 8.- Москва: “Восход”,- 2004. – Том 1.- С. 34-40.

10. Точиліна Т.М. Побудова системи практичних завдань з використанням комп'ютера під час вивчення фізики у вищій технічній школі // Вісник Чернігівського держпедуніверситету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 23. Серія: педагогічні науки.- Чернігів: ЧДПУ.- 2004.- С. 223-229.

11. Точиліна Т.М. Розробка онтологічної моделі навчального процесу з фізики для вищих навчальних закладів // Наукові записки. Випуск 55. Серія: педагогічні науки.- Кіровоград: РВЦ КДПУ імені В.Винниченка. – 2004. – С. 340-345.

12. Точиліна Т.М. Системний підхід до формування практичних завдань з фізики для вищої технічної школи. Вісник Чернігівського держпедуніверситету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 30. Серія: педагогічні науки.- Чернігів: ЧДПУ.- 2005.- С.230-234.

13. Точиліна Т.М., Оселечник Ю.С., Швець Є.Я. Науково-методичні принципи побудови онтологічної моделі навчального процесу з фізики. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Випуск № 11. Серія педагогічна. – 2005. С.54-57. (Автором розроблені науково-теоретичні принципи побудови онтологічної моделі навчального процесу з фізики, інші розробки належать співавторам).

14. Точиліна Т.М. Теоретичні та методологічні основи створення навчально-методичного комплексу з фізики для вищої технічної школи // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск 3.- Кривий Ріг. НацМетАУ. – 2003.- Т.2. – С.325-333.

15. Точиліна Т.М. Структурна організація і принципи планування навчального процесу з фізики у вищій школі. Збірник доповідей учасників V Всеукраїнської науково-методичної конференції „Впровадження нових інформаційних технологій навчання”. Видавництво ЗДА -Запоріжжя, 2005.- С.238-245.

16. Точиліна Т.М. Принципи планування навчального процесу з фізики у вищій технічній школі // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск V. В 3-х томах, - Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, – 2005.- Т.2.- С. 335-342.

АНОТАЦІЯ

Точиліна Т.М. Науково-теоретичні засади створення навчально-методичного комплексу з курсу загальної фізики для вищих технічних навчальних закладів.-Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання фізики. – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2006.

Дана дисертаційна робота присвячена проблемі дослідження науково-теоретичних основ конструювання навчально-методичного комплексу з фізики для вищих технічних навчальних закладів. У пропонованій роботі проводиться аналіз розробки якісно нової навчально-методичної літератури для студентів і викладачів та формування цілісних систем навчально-методичних матеріалів. Даються сучасні науково-педагогічні рекомендації щодо їх використання.

Ключові слова: навчально-методичний комплекс, онтологічна модель навчального процесу, кількісні характеристики теоретичних структур, система практичних завдань, технологічний посібник.

АННОТАЦИЯ

Точилина Т.Н. Научно-теоретические основы создания учебно-методического комплекса по курсу общей физики для высших технических учебных заведений.-Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения физики. Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 2006.

В диссертации исследуются научно-теоретические основы создания учебно-методического комплекса по физике для высших технических учебных заведений; проведён анализ разработки качественно новой учебно-методической литературы для студентов и преподавателей; сформулированы целостные системы учебно-методических материалов, в том числе компьютерный лабораторный практикум; представлены современные научно-педагогические рекомендации к их использованию.

Разработанный учебно-методический комплекс позволяет повысить эффективность обучения студентов в высших технических учебных заведениях по курсу общей физики.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования.

1. Теоретическими основами учебно-методического комплекса по физике является: онтологическая модель процесса обучения физике, которая рассматривается как общепедагогическое явление в психологическом, методическом и технологическом аспектах; структура и содержание исследованных физических теорий; принципы моделирования учебного процесса и УМК; практика применения учебно-методических материалов как эмпирический базис онтологической модели и методики применения УМК.

2. Учебно-методический комплекс адекватно отображает структуру модели учебного процесса по физике, обеспечивает реализацию её технологической оболочки и содержит интегративные блоки:

- информационный (пособие многокомпонентной структуры, методические пособия для студентов и преподавателей);
- физического эксперимента (пособия и разработки традиционного и компьютерного лабораторного практикума);
- практический (сборник задач, тесты)

3. Предложенное пособие многокомпонентной структуры “Интерактивный модульный курс общей физики” выполняет в учебном процессе как информационные, так и активные дидактические функции, поскольку:

- создаёт условия для генерализации знаний с помощью укрупнения порций теоретического материала и разделение всего курса общей физики на модули;

- стимулирует активную самостоятельную учебную деятельность студентов благодаря самоподготовки и самопроверки;
- создаёт мотивационную основу изучения предмета с помощью нетрадиционных приёмов;
- способствует дифференциации обучения с помощью разделения заданий по группам сложности.

4. Разработана новая модель практических заданий, которая является совокупностью физических задач, объединённых общим подходом, формой построения и методикой использования в учебном процессе. Сформулированы принципы её построения.

5. Доказано, что наиболее эффективным является сочетание традиционного лабораторного практикума с компьютерным. Создана система компьютерных лабораторных работ и предлагается методика такого объединения.

6. Создана и опробованы компоненты учебно-методического комплекса:

- пособие многокомпонентной структуры;
- сборник практических заданий;
- методическое пособие для преподавателей.

7. Эффективность разработанных моделей и подготовленных методических материалов подтверждена в ходе многоаспектного педагогического эксперимента.

Перспективы последующего развития проблем данного исследования заключаются в следующем:

- в разработке учебно-методических материалов на основе предложенных методик и моделей по всему курсу общей физики;
- в трансформации предложенного технологического пособия в компьютеризованную форму

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, онтологическая модель, технологическое пособие, система практических заданий, количественные характеристики теоретических структур.

THE SUMMARY

Tochilina Tatiana. Scientific - fundamental theory of creation of methodical complex at the rate of general physics for higher technical educational establishment.

The thesis for Pedagogical Science Candidate's degree by Speciality 13.00.02. - Theory and methods of teaching physics, the Dragomanov's National Pedagogical University, Kiev, 2006.

The ontological model of educational process on physics, the intercoupling of a system of scientific knowledge on physics and methods of their analysis, the principles of designing of the constituents of a methodical complex and the trial-and-error basis - practice of application NMC are determined in given activity the fundamental theory of a methodical complex.

The quantitative characteristics of frames studied theories for mining tasks, the distribution of educational time and theme planning are determined of methods of training.

The multicomponent frame of the tutorial of physics and role in the given complex of teaching materials, the frame of the educational programs for profile training of physics, the models of practical tasks and the usage of computer technologies in system development of physical problems for generalized repetition of sections of a course of physics are justified.

Key words: the studing-methodical complex, the ontological model, the system of practical problems, the technological supply, the quantitative characteristics of the theoretical structures.