

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

ФІЛІПЕНКО Ірина Іванівна

УДК 378.147.156:53

**КОМПЛЕКСНИЙ КОНТРОЛЬ І КОРЕКЦІЯ
НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ
ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ У
ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ**

13.00.02 – теорія і методика навчання фізики

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2007

Дисертацією 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, доцент

СЕРГІЄНКО Володимир Петрович,

Національний педагогічний університет

імені М.П. Драгоманова, професор кафедри

загальної фізики;

кандидат педагогічних наук, доцент

ЖУК Юрій Олексійович,

Інститут педагогіки АПН України,

завідувач лабораторії моніторингових досліджень.

Провідна установа: Криворізький державний педагогічний університет,
кафедра фізики, Міністерство освіти і науки України,
м. Кривий Ріг.

Захист відбудеться 16 травня 2007 р. о 16.30 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 „ 4 ” квітня _____ 2007 року.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

Є.В. Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність дослідження. Початок ХХІ століття пов'язаний з появою нових інноваційних технологій, що значно впливають на підвищення темпів економічного розвитку країни, на впровадження нових методик навчання та модернізацію професійно-технічної освіти. Пріоритетом в інженерній освіті є підготовка фахівців високого класу для науково-дослідницької діяльності як основи технічного та технологічного прогресу. Фізика, як фундаментальна наука має велике світоглядне значення, особливо для студентів технічних спеціальностей. Формування дієвих знань з фізики у зв'язку з приєднанням України до Болонської декларації вимагає від викладача винахідливості та компетенції для забезпечення самостійної роботи студентів, об'єктивного контролю та корекції їх навчальної діяльності у принципово нових умовах навчання.

Теоретичні основи контролю знань, як одного з методів педагогічного стимулювання, висвітлені в працях відомих педагогів і психологів: І.О. Махмутова, В.В. Сагарди, А.В. Слепухіна, Н.Ф.Тализіної, О.К. Філатова, Д.В. Чернілевського, М.А. Чошанова, П.А. Юцявичене та ін. Контроль результатів навчально-пізнавальної діяльності розглядали учені-методисти: П.С. Атаманчук, О.І. Бугайов, І.Є. Булах, Л.В. Гуляєва, О.І. Іваницький, О.Ф. Кабардін, А.В. Касперський, Р.Ф. Кривошапова, О.І. Ляшенко, В.Г. Розумовський, О.В. Сергєєв, В.П. Сергієнко та ін. Обґрунтуванню методів, засобів, організаційних форм навчання та активізації пізнавальної діяльності присвячені роботи Анісімова, А.М. Алексюка, В.І. Бондаря, Г.В. Бушка, В.В. Гузеєва, Б. С. Колупаєва, Є.В. Коршака, Д.Я. Костюкевича, В.Ф. Савченка, М.І. Шута та ін. Використання багатобальної шкали оцінювання компетенції висвітлено в працях В.С. Аванесова, В.П. Беспалька, К.Я. Вазіної, О.Т. Прокази та ін.

Проте ці дослідження здебільшого стосуються змісту поняття контролю та його співвідношення з перевіркою знань, дослідженням форм, методів і засобів контролю, реалізації його функцій в умовах раціональної моделі навчання. Стосовно вищих технічних навчальних закладів, в умовах реалізації Болонської угоди проблема педагогічного контролю та корекції навчальної діяльності студентів розглядалася побіжно.

Введення кредитно-модульної системи у вищих технічних навчальних закладах призводить до кардинальних змін у структурі змісту, методах, формах і засобах підготовки майбутніх інженерів, вимагає перегляду контрольної-оцінювальної компоненти навчального процесу. Виникають реальні суперечності між новими вимогами до сучасного рівня знань, навичок та умінь майбутніх фахівців і не достатнім рівнем матеріально-технічної бази навчальних закладів; традиційним підходом до здійснення контролю знань студентів з

фізики та необхідністю суттєвої реорганізації системи контролю в умовах кредитно-модульної системи навчання фізики. Існування цих суперечностей свідчить про наявність проблеми, що потребує розв'язання. Можливо усунення їх за рахунок введення інноваційних технологій навчання, використання навчальних комп'ютерних програм з фізики різного типу, застосування багатобальної шкали оцінювання та відповідної шкали контролю. Начальною є необхідність дослідження проблеми комплексного контролю і корекції навчальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення загальної фізики, що й зумовлює **актуальність дослідження**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертації входить до плану науково-дослідної роботи кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету (ЗНУ). Дисертаційне дослідження пов'язане з реалізацією основних положень закону України „Про освіту”, напрямками державної програми „Освіта” (Україна XXI століття).

Тема затверджена на засіданні Вченої ради ЗНУ (протокол № 1 від 21 вересня 2004 року) та узгоджена в бюро Ради з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 9 від 23 листопада 2004 року).

Об'єктом дослідження є педагогічний контроль та корекція навчальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення курсу загальної фізики.

Предметом дослідження є система комплексного контролю та корекції навчальної діяльності студентів із загальної фізики у вищих технічних навчальних закладах.

Мета дослідження – створення системи комплексного контролю та корекції знань і умінь в умовах кредитно-модульної системи навчання фізики, теоретичне обґрунтування й експериментальна перевірка методики її впровадження у вищих технічних навчальних закладах.

Відповідно до мети дослідження було сформульовано **гіпотезу**: комплексний контроль на основі модульно-рейтингової системи навчання та корекція знань з фізики у вищих технічних навчальних закладах будуть забезпечувати досягнення запланованих результатів навчання, якщо:

- їх структура і зміст відповідають модульно-рейтинговій системі навчання фізики (змістовій, нормативній, методичній та технологічній складовим);
- в умовах конструювання складових частин комплексного контролю реалізуються такі принципи: відповідності і структурування навчально-методичних матеріалів, інформативності, функціональності, системності;

- практика застосування модульної системи навчання та рейтингової системи контролю під час корекції знань з фізики постає як необхідна складова сучасного навчального заняття в умовах Болонського процесу.

Виходячи з мети та сформульованої гіпотези, у дисертаційній роботі виконувалися такі **завдання дослідження:**

1. Дослідити наявний стан функціонування засобів, способів і форм реалізації контролю та корекції навчальної діяльності студентів з фізики в теорії і практиці вищих технічних навчальних закладів України та країн СНД.

2. Обґрунтувати психолого-педагогічні засади комплексної системи контролю та корекції навчання студентів вищої технічної школи з фізики.

3. Виявити дидактичні засади і місце рейтингового контролю у навчальному процесі з фізики в умовах реалізації Болонської декларації.

4. Розробити модульний навчальний посібник з курсу загальної фізики та розробити його електронну версію.

5. Розробити й упровадити в навчальний процес комплексну комп'ютерну систему контролю.

6. Розробити технологію корекції знань на основі електронного підручника з фізики.

7. Дослідити вплив розробленої системи контролю якості навчання студентів з фізики на рівень сформованості у них мотивації до напруженої самостійної роботи у кожному модулі.

8. Провести експериментальну перевірку використання комплексної системи контролю та корекції знань студентів із загальної фізики.

Основні методи дослідження - аналіз філософської, психолого-педагогічної і методичної літератури стосовно проблеми дослідження (пп. 1.1 – 1.2); вивчення стану проблеми дослідження в теорії і методиці навчання фізики у вищих технічних навчальних закладах (п.1.3); спостереження за процесом навчання, анкетування викладачів і студентів (п. 2.4); науково–методичний аналіз систем діагностики знань, впроваджених у вищих технічних навчальних закладах, з метою встановлення можливості їх використання для розроблення авторської системи навчання (пп. 2.1 – 2.3); моделювання процесу навчання фізики на основі побудови комплексної системи контролю та корекції знань студентів, спрямованої на істотне підвищення мотивації студентів до навчання за рахунок постійної діагностики їхніх знань й умінь, гласності результатів, змагальності і системи заохочень (п. 1.4); проведення педагогічного експерименту у його різноманітних формах: констатувальній, пошуковій і формувальній з застосуванням статистичних методів опрацювання результатів дослідження (пп. 3.1 – 3.2).

Методологічною і теоретичною основою дослідження є діалектичний та діяльнісний підходи до сучасної теорії пізнання, зокрема застосування діяльнісного і системного підходів до об'єкту, що вивчається, принципи дидактики і педагогічної психології, а також наукові праці вітчизняних та зарубіжних учених (В.П. Беспалько, О.М. Леонтьєв, Л.С. Рубінштейн), в яких викладені психолого-педагогічні підходи щодо контролю компетенції та керування навчально-пізнавальною діяльністю студентів у процесі навчання.

Надійність і вірогідність дослідження зумовлена його побудовою на основі сучасних досягнень психології та дидактики, з опорою на передовий досвід викладачів-новаторів фізики; використанням у ході дослідження методів, адекватних завданням дослідження; кількісним та якісним аналізом значного обсягу теоретичного й емпіричного матеріалу із залученням методів математичної статистики теорії імовірності опрацювання результатів; позитивними результатами педагогічного експерименту.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження полягає в тому, що вперше:

1. Побудована система контролю та корекції навчальної діяльності студентів, яка відповідає змісту навчальної програми вищих технічних навчальних закладів та передбачає розподіл матеріалу курсу фізики на логічно завершені, відносно автономні змістові модулі. Вона пов'язує традиційні форми навчання з синергетичною моделлю кредитно-модульного підходу з використанням інноваційних технологій навчання фізики.

2. Створений навчальний посібник модульного курсу загальної фізики, що відповідає навчальним планам технічних спеціальностей. Розроблена його електронна версія, яка дозволяє використання електронного посібника в умовах індивідуалізованого навчання.

3. Складені оригінальні контролюючі тести до кожного змістового модуля курсу загальної фізики, впроваджена комп'ютерна система тестування.

4. Розроблено комп'ютерну технологію корекції навчальної діяльності студентів з фізики, засновану на принципах зворотного зв'язку результатів тестування та використання електронного посібника.

5. Експериментально доведена перевага модульно-рейтингової системи оцінювання над раціональною моделлю навчання фізики на достатньо великому статистичному масиві.

Практичне значення дослідження визначається створенням на підставі комплексного розв'язання проблеми і впровадженням у практику вищих технічних навчальних закладів комплексної системи контролю та корекції навчальної діяльності студентів з фізики, що забезпечує гарантоване досягнення проєктованих фіксованих результатів у навчанні загальної фізики; розроблені основні принципи, показники і критерії інтенсифікації навчання студентів на засадах нових інформаційних технологій; створені дидактичні матеріали щодо введення комплексного контролю на основі модульно-рейтингової системи

у процес навчання фізики та розроблено методикау їх використання; розроблено комп'ютерну технологію корекції знань студентів з фізики, яку покладено в основу нових технологій навчання.

Особистий внесок автора в здобутті наукових результатів: визначені умови розподілу змісту дисципліни відповідно до структури модульного курсу; обґрунтовані методологічні основи контролю в умовах модернізації освіти на основі діяльнісного підходу до навчання; підготовлені навчально-методичні матеріали для студентів інженерних спеціальностей з курсу загальної фізики [4, 5, 14]; визначено поняття та сформульовані принципи корекції навчальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів; розроблено концептуальні засади діагностики якості підготовки фахівців в умовах кредитно-модульної системи навчання [9, 12, 14]; особисто підготовлено практичну частину до 4 змістових модулів навчального посібника з курсу загальної фізики [1, 2]; розроблено комплекти авторських тестів до 5 змістових модулів з курсу фізики; розроблено електронну версію посібника „Інтерактивний модульний курс загальної фізики” [13, 14], електронну версію тестування та електронну технологію корекції знань з кожного змістового модуля; експериментально обґрунтовано результативність застосування рейтингового оцінювання знань в умовах кредитно-модульної системи навчання.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження опубліковані у науково-методичних журналах, збірниках праць та фахових виданнях протягом 2000 – 2006 рр. Результати дослідження обговорювались, та одержали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях з проблем удосконалення навчально-виховного процесу з фізики та підготовки фахівців з вищою освітою: V Міжнародній конференції Української асоціації дистанційного навчання в м. Ялта 15 – 17 вересня 2001 року; IX Міжнародній науково-методичній конференції в м. Севастополь 18 – 20 вересня 2002 р.; Міжнародній науково-методичній конференції в м. Львів 7 – 9 жовтня 2002 р.; Міжнародній науково-методичній конференції в м. Кам'янець-Подільський 2 - 4 жовтня 2003 р.; Всеукраїнській науково-практичній конференції в м. Київ 19 - 20 листопада 2003 р.; Всеукраїнській науково-практичній конференції в м. Кіровоград 14 – 15 травня 2004 р.; Міжнародній науково-методичній конференції “Чернігівські методичні читання з фізики” в м. Чернігів 25 - 27 червня 2004р.; Всеукраїнській науково-практичній конференції в м. Херсон 15 - 17 вересня 2004р.; Міжнародній науково-методичній конференції “Чернігівські методичні читання з фізики” в м. Ніжин 25-27 червня 2005р.; Міжнародній науково-методичній конференції в м. Кам'янець-Подільський 23-25 вересня 2005 р.; Міжнародній науково-методичній конференції “Чернігівські методичні читання з фізики” в

м. Чернігів 24-26 травня 2006 р.; Міжнародній науково-методичній конференції в м. Кам'янець-Подільський 24-26 жовтня 2006 р.

Впровадження результатів дослідження. Запропоновану дисертантом систему комплексного контролю та корекції знань студентів у процесі вивчення загальної фізики та окремі її елементи активно впроваджено у практиці викладання фізики у Запорізькій державній інженерній академії (довідка № 5/571 від 30.03.06).

Впровадження системи комплексного контролю та корекції навчальної діяльності до якої входить розроблений навчальний посібник, його електронна версія, система контролюючих засобів, що містить тести відкритого безальтернативного типу та систему електронного тестування, розроблені дисертантом, знайшли втілення у навчальному процесі Керченського морського технологічного інституту (довідка № 339 від 10.03.06).

У процесі навчання студентів на кафедрі фізики Запорізького Національного технічного університету використані рекомендації, запропоновані в дисертації щодо складання модульних тестів відкритого типу. На основі тестів, приведених в дисертації, розроблено комплект власних тестів (довідка № 134 від 5.05.2004).

Розроблений модульний курс фізики і система модульного тестування одержали позитивну оцінку в робочій групі з організації експерименту щодо впровадження кредитно-модульної системи навчання в Київській державній академії водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного (довідка № 01/9-705 від 30.10.2006).

Публікації. Основний зміст дисертації та результати дослідження розкрито у 24 науково-методичних працях, серед яких два посібники, рекомендованих Міністерством освіти і науки України як навчальні посібники для вищих технічних навчальних закладів; один навчально-методичний посібник з грифом Запорізької державної інженерної академії; у фахових виданнях опубліковано 12 статей, серед яких 9 одноосібних.

Структура дисертації: дисертація складається із вступу, трьох розділів, загальних висновків. Повний обсяг дисертації становить 250 сторінок, з яких 179 основного тексту. У тексті міститься 23 таблиці і 40 рисунків. Додатки в кількості 5 займають 43 сторінки. Список використаних джерел налічує 294 найменування.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано вибір наукової проблеми, аргументовано її актуальність, визначено об'єкт, предмет, мету, сформульовано гіпотезу та завдання, методи дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення дослідження, визначено особистий внесок здобувача в отримання результатів наукового пошуку, подано відомості про апробацію і впровадження здобутих результатів.

У першому розділі „**Психолого-педагогічні та методичні основи комплексного контролю та корекції навчальної діяльності студентів у вищій технічній школі**” на основі аналізу психолого-педагогічної літератури розкривається значення педагогічного контролю у теорії і методиці навчання фізики, визначені аспекти контролю, його дидактичні функції, види, методи та форми. Виділено три етапи контролю: підготовчий етап, етап самоконтролю, коригувальний етап. Сформульовано мету, дидактичне завдання та формування оцінювання, визначена діяльність викладача та студентів на кожному етапі, наведено орієнтовні дії викладача та студентів стосовно підсумкового оцінювального судження.

Аналіз різних підходів щодо оперативного та тематичного контролю (В.Ф. Шаталов, П.С. Атаманчук, Н.А. Сорокін, С.Ф. Сухорський та ін.) дозволив визначити поняття комплексного контролю пізнавальної діяльності студентів. Контроль є комплексним, якщо він є одночасно оперативним і тематичним.

Під оперативним контролем ми розуміємо перевірку знань і дій студента безпосередньо після повідомлення йому необхідної інформації або показу дій. Цей вид контролю нами використовується під час пояснення нових знань, формування нових понять і способів інтелектуальних і моторних дій. Тематичний контроль є засобом узагальнення знань з теми курсу.

Введення кредитно-модульної системи навчання фізики призводить до суттєвих змін у структурі змісту, методах, формах і засобах підготовки майбутніх інженерів, а отже, вимагає перегляду контрольної-оцінювальної компоненти навчального процесу. Втілюючи розглянуті положення методологічної і методичної, а також психолого-педагогічної особливості контролю і корекції, запропонована загальна структура системи контролю знань з урахуванням модульно-рейтингового підходу.

Проведена організаційна робота щодо розподілу курсу загальної фізики на змістові модулі та зроблено крок до впровадження на кафедрі фізики Запорізької державної інженерної академії кредитно-модульної системи навчання. Упроваджена й успішно функціонує система підсумкового контролю та визначення рейтингу студентів. На цій основі розроблена авторська система контролю знань студентів з фізики, яка охоплює усі види контрольних заходів як під час лабораторних, так і під час практичних занять.

На рис 1 зображена схема розробленої системи комплексного контролю і корекції знань студентів з курсу загальної фізики. Її основою є створення універсального модульного навчального посібника, що забезпечує як теоретичне засвоєння матеріалу з фізики так і практичну підготовку студентів щодо розв’язування задач. Оперативний контроль - це контроль за виконанням лабораторного практикуму; тематичний контроль - тестовий

контроль, що передбачає відкрите тестування наприкінці змістового модуля за авторськими тестами. Корекція знань має на меті забезпечення зворотного зв'язку із системою тематичного контролю. Розроблена електронна система корекції знань студентів з курсу загальної фізики дозволяє реалізувати цей зв'язок.

Запропоновану систему контролю і корекції знань студентів з фізики реалізовано не тільки у вигляді твердих копій, але й в електронному варіанті. Для цього розроблено електронну версію підручника, електронну систему тематичного тестування і електронну систему пошуку помилок, що має зворотній зв'язок з електронним підручником та електронною системою тестування.

Ідеологія першого розділу дисертації спрямована на обґрунтування використання модульної системи навчання, як однієї з особисто орієнтованих технологій, яка дозволяє одночасно інтегрувати навчальний процес, забезпечити його цілісність, а також поєднати керування пізнавальною діяльністю студента під час навчання фізики із широкими можливостями для самонавчання.

У другому розділі „**Розроблення та впровадження системи комплексного контролю та корекції результатів навчальної діяльності студентів з фізики**” сформульовані методичні та технологічні принципи контролю, що покладені в основу модульно-рейтингової системи навчання фізики та реалізують ідеї Болонської угоди. Розглянуто проблему створення навчально-методичних засобів та контролюючих заходів з використанням адаптивних методів для ефективного керування процесом засвоєння знань студентів з курсу загальної фізики на основі нових автоматизованих систем.

В умовах реалізації ідей Болонської декларації важливе місце відводиться самостійній роботі студентів. Одним із засобів підвищення ефективності навчання студента і збільшення ролі його самостійної роботи є створення повноцінних комплектів навчально-методичної літератури. Для студентів інженерних спеціальностей вищих технічних навчальних закладів нами розроблений посібник “Інтерактивний модульний курс загальної фізики”[1, 2], який складається з 9 модулів і містить:

- довідково-інформаційну частину, в якій викладені теоретичні основи курсу фізики, до якої входять основні положення та закони загальної фізики за навчальною програмою вищих інженерних технічних закладів;
- тренажер для розв'язування задач, який містить 120 розв'язаних задач з рисунками та рекомендації щодо практичного їх виконання;
- контролюючу тестову систему, яка складається з 25 варіантів завдань до кожного змістового модуля.

Рис. 1. Схема контролю і корекції знань студентів з фізики

Теоретична частина посібника дає можливість студентів в процесі навчання фізики здійснити аналіз, синтез, пройти через усі основні етапи наукового пізнання. Структура посібника передбачає модульно-рейтингову систему навчання. Спираючись на недолік аудиторного часу та збільшення часу на самостійну роботу, нами розроблено електронну версію навчального посібника з фізики.

В умовах оперативного та тематичного контролю існує метод, який дозволяє наразі визначити рівень готовності максимального числа студентів - це метод використання завдань у формі тестів. Нами проведені дослідження стосовно тестів закритого типу. Розрахунки однозначно показують, що тести закритого типу з фізики допускають дуже значний відсоток угадування і не дозволяють одержувати достовірний результат.

Виходячи із цих результатів, розроблені тести відкритого безальтернативного типу для кожного змістового модуля курсу фізики, у яких відповідь на завдання вимагає розв'язання мікрозадачі і подається в числовому безрозмірному вигляді. Це виключає можливість угадування і дозволяє об'єктивно оцінити засвоєння матеріалу відповідного модуля. Їх особливість: оригінальний підхід у постановці тестового завдання та системний підхід в оцінюванні ступеня засвоєння вивченого матеріалу; тести містять набір якісних задач, тематично пов'язаних з матеріалом розділу вивченого курсу фізики, що дозволяє охопити широкий спектр досліджуваних питань і диференціювати якість засвоєння матеріалу; розроблена адаптована система контролю результатів тестування, яка передбачає внесення відповіді в тестовий файл у вигляді відносних величин, що можуть бути зведені до відношення простих чисел; кожний тест містить двадцять п'ять варіантів завдань за трьома рівнями складності.

Для використання тестування в якості тематичного модульного контролю, нами розроблений програмний комплекс "Тестування з фізики": якщо студент якимсь чином не встиг виконати умови модуля, не розраховувався з передбаченими у модулі контролюючими заходами та не склав модульне тестування, в нього є шанс відкоригувати свої знання за допомогою розробленої нами електронної системи корекції. Створена модель навчання забезпечує мотивацію і корекцію навчальної діяльності студентів з фізики та дозволяє цілеспрямовано керувати якістю їх індивідуальних здобутків.

Корекція навчальної діяльності студентів з фізики – процес, націлений на удосконалення здобутих знань, навичок та умінь з фізики, а також на розвиток здібностей студентів, необхідних для їх застосування у відповідній ситуації.

Корекція навчальної діяльності може бути двох типів: за ходом дій студента і за результатами його діяльності. У першому випадку, коли видно, що сам процес навчання фізики проходить неправильно, що студент не виконує намічені операції, викладач робить корекцію ходу здійснення його дій (поетапна корекція). У другому випадку, оскільки основним результатом його навчальної діяльності з фізики вважаємо компетенцію, то з методичної точки зору нами здійснюються такі види корекції: корекція неправильного розуміння питання або невірно засвоєної дії та корекція правильного, але формально засвоєного питання. У цьому випадку усі дії студент виконує автоматично, користуючись своєю гарною зоровою пам'яттю. Корекція повинна здійснюватися так, щоб домогтися переходу від формального до сутнісного засвоєння навчального матеріалу з фізики, але в рамках програмних вимог, чим і має керуватися викладач.

Контроль за ходом навчання і корекція навчальної діяльності здійснюється залежно від моделі навчання, прийнятої за основу. Нами побудовані схеми, які висвітлюють залежність контролю і корекції навчальної діяльності студентів з фізики від моделі навчання (рис.2) та якості навчання від корекції навчальної діяльності. У процесі вивчення фізики корекція навчальної діяльності студентів стосується корекції розвитку здібностей до фізики, корекції уваги студентів, корекції пам'яті та попередження планування масових помилок.

Рис. 2. Залежність контролю та корекції навчальної діяльності від моделі навчання

Невід'ємною складовою навчального процесу вищих навчальних закладів є засоби корекції, які дозволяють істотно підвищити продуктивність праці всіх учасників навчального процесу. Під засобами корекції знань студентів з курсу загальної фізики ми розуміємо спеціально створені об'єкти, які формують навчальне середовище та беруть участь у коригувальній діяльності, виконуючи при цьому навчальну, розвивальну та виховну функції. Засоби корекції сприяють оптимальному поєднанню теоретичних і практичних компонентів знань з фізики, приведенню рівня оволодіння знаннями і уміннями окремого студента відповідно до рівня, якого вимагає сучасне суспільство.

Розроблено програму початкового коригувального етапу, за допомогою якої дев'ять змістових модулів розбито на теми стосовно робочої програми з курсу загальної фізики, та визначені опорні контролюючі заходи. Ця програма складалась відповідно до електронного посібника. Вона збудована з урахуванням специфіки сприйняття візуальної інформації в електронному вигляді та спрямована не тільки на освітні цілі, але і розвиває навички

мислення в процесі виконання практичних завдань. Курс дає можливість індивідуалізації процесу навчання фізики, вирівнювання ступеня підготовки студентів і корекції їх рівня знань, що звичайно не вдається в умовах стандартного лекційно-семінарського підходу під час навчання фізики.

Педагогічний ефект використання електронного посібника полягає у підвищенні міцності знань студентів з фізики, формуванні вмінь і навичок розв'язування задач з теми, можливості націлити на самостійну роботу кожного студента на занятті, у комп'ютерному класі, або вдома.

У третьому розділі **“Експериментальна перевірка і оцінка ефективності системи комплексного контролю і корекції навчальної діяльності студентів у процесі вивчення загальної фізики”** подані результати педагогічної апробації розробленої методики. Наведені основні результати експериментального навчання, на підставі яких зроблено висновки про недоліки в засвоєнні навчального матеріалу курсу за традиційними схемами навчання.

Педагогічний експеримент було спрямовано на перевірку ефективності комплексного контролю та корекції навчальної діяльності студентів на основі модульно-рейтингової системи навчання в умовах Болонського процесу.

Перший етап педагогічного експерименту проводився у 1999-2000 роках. Метою його проведення було: аналіз й узагальнення передового педагогічного досвіду; виявлення стану розроблення проблеми дослідження; здобуття об'єктивної характеристики якості знань і умінь з фізики за результатами різних видів контролю.

Констатувальний експеримент проводився у 1999 – 2001 роках. Основні завдання дослідження на той період були такими: аналіз традиційної підготовки студентів з фізики; застосування модульної технології та технології організації й контролю роботи студентів на основі рейтингових показників; розроблення методичного забезпечення щодо корекції знань.

Пошуковий експеримент тривав протягом 2001-2002 роках. На цьому етапі було розроблено та первинно застосовано методику контролю та корекції знань з фізики на основі модульно-рейтингової системи у групах спеціальностей технічного напрямку. В якості модульного підсумкового контролю були створені безальтернативні тести різних рівнів складності, спрямовані на діагностику, аналіз і корекцію ефективного функціонування процесу навчання. Підтверджено правильність ідей і положень, що лежать в основі методичної системи, сконструйованої на принципах поєднання елементів комплексного контролю і корекції знань студентів з курсу загальної фізики.

Формувальний експеримент проводився у 2002-2005 роках. Його програма передбачала масову апробацію, відпрацювання та оцінювання ефективності й результативності

пропонованої методики контролю та корекції навчальної діяльності студентів. Насамперед було розраховано чисельність та здійснено формування експериментальної та контрольної вибірки студентів. Генеральна вибірка складала 609 осіб.

Контрольний етап педагогічного експерименту відбувся наприкінці 2005 навчального року в умовах формування експерименту. Його метою було підтвердити або заперечити ефективність і результативність експериментального навчання студентів в умовах модульно-рейтингової системи контролю знань у контексті Болонської декларації на основі порівняння результатів в експериментальній та контрольній вибірках.

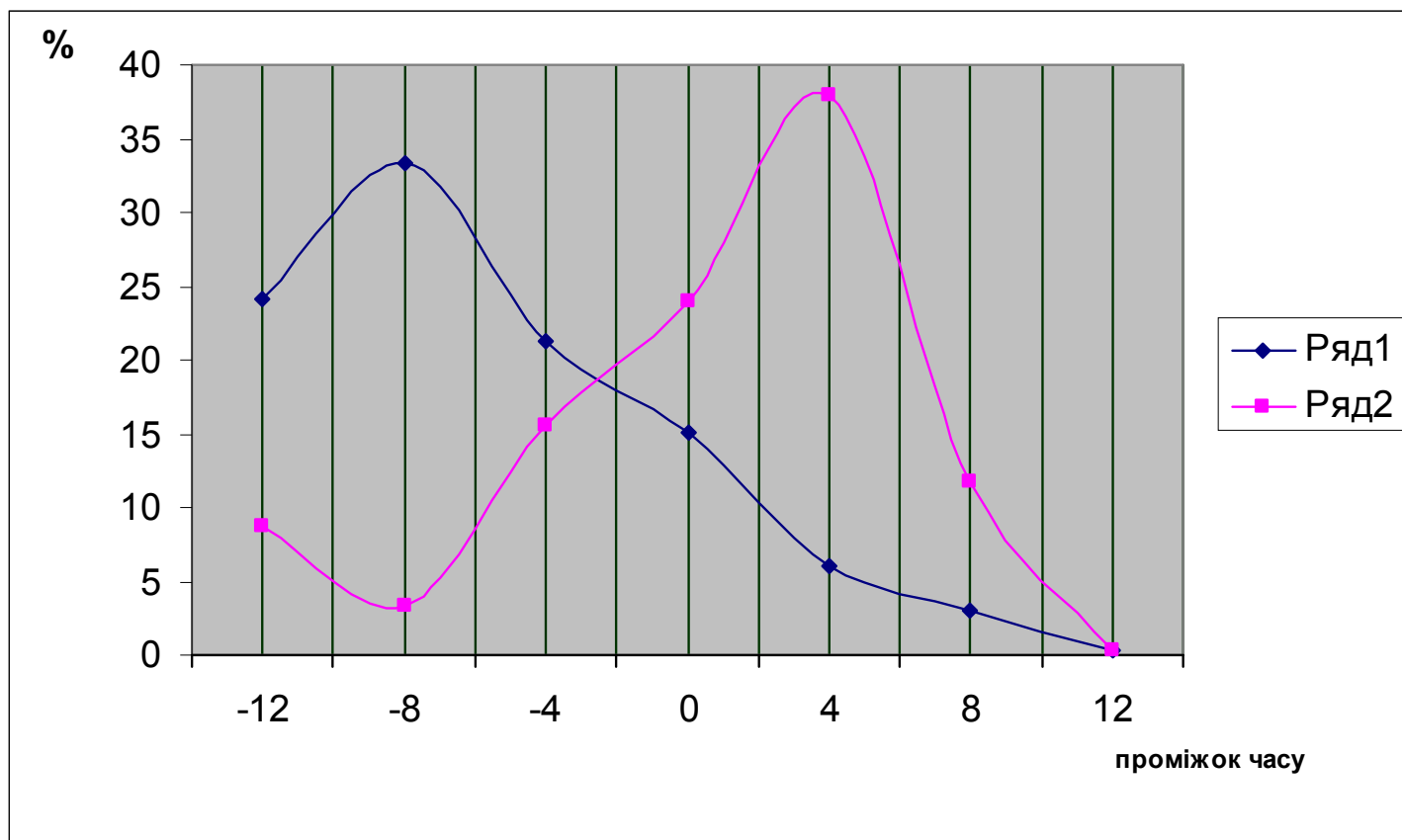
Корекція знань з фізики на контрольному етапі передбачала роботу над тими помилками, які було виявлено у результаті комплексного контролю, прогнозування і планування роботи з їх ліквідації. Для цього створювалися проблемні ситуації на заняттях з фізики з метою апробації способів виходу та подолання труднощів, які виникали у процесі навчання. Розроблено та впроваджено в процес навчання посібник з фізики нового типу.

За результатами екзаменаційних оцінок з фізики за період, протягом якого проходило експериментальне навчання, здійснено порівняння успішності студентів експериментальних та контрольних груп, зроблено математичне опрацювання здобутих результатів з відповідною перевіркою достовірності та надійності результатів, а також зроблено висновки щодо статистичної вірогідності відмінності успішності цих груп. Проаналізовано динаміку входу до сесії студентів експериментальних та контрольних груп (рис.3).

Порівнюючи терміни одержання заліку з фізики і час виходу на іспит нами побудований графік. На рис. 3 представлені в процентному відношенні дані виходу на сесію в динаміці з відношенням до "нульової" відмітки – початку екзаменаційної сесії. В експериментальних групах максимум студентів залік здали на 8 днів раніше встановленого терміну, у той час як у контрольних групах більша частка студентів одержали залік на 4 дні пізніше початку сесії.

Проаналізовано результати іспиту в групах. На рис. 4 зображена гістограма, яка відповідає результатам іспиту в експериментальних та контрольних групах. Гістограма свідчить про те, що 64 % студентів, які навчаються в групах, де впроваджена модульна система навчання фізики одержали на іспиті відмінні та добрі результати, а в групах традиційного навчання фізики таких результатів здобули тільки 24%.

Результати проведеного теоретичного й експериментального дослідження методичних і психолого-педагогічних основ комплексного контролю та корекції навчальної діяльності студентів у процесі вивчення загальної фізики на факультетах інженерних спеціальностей у вищих технічних навчальних закладах підтверджують гіпотезу дослідження і дають підстави сформулювати висновки.



Ряд 1 – експериментальні групи, ряд 2 – контрольні групи

Рис.3. Динаміка входу до сесії

Початок сесії - 0; кожний інтервал відповідає двом дням

Ряд 1 – експериментальні групи, ряд 2 – контрольні групи

Рис 4. Результат іспиту в експериментальних та контрольних групах

ВИСНОВКИ

У ході вирішення проблеми комплексного контролю і корекції навчальної діяльності студентів у процесі вивчення курсу загальної фізики одержані такі результати:

1. На основі модульної технології навчання розроблена комплексна система контролю знань студентів з курсу загальної фізики. Вона складається з оперативного та тематичного контролю з визначенням особистого рейтингу студента, що є важливим елементом кредитно-модульної системи навчання. Оперативний контроль забезпечує реалізацію навчальної та діагностичної функцій під час навчання фізики. Тематичний контроль є засобом узагальнення знань з теми курсу.

2. Основою розробленої системи є створення модульного навчального посібника “Інтерактивний модульний курс загальної фізики”. Він забезпечує теоретичне засвоєння

матеріалу і практичну підготовку студентів, виконує в навчальному процесі як інформаційні, так і дидактичні функції.

3. Розроблено електронну версію навчального посібника з фізики, яка стимулює активну самостійну діяльність студентів, впливає на мотивацію до навчання, активізує пізнавальну діяльність студентів, та реалізує індивідуалізацію їх навчання за рахунок самостійного вибору темпу та послідовності вивчення матеріалу; можливості повернення до повторного вивчення; наявності вказівок для подальших дій студента; наявності простого та зручного інтерфейсу та повідомлень про подальші дії студента.

4. Розроблені тести відкритого безальтернативного типу для кожного модуля курсу фізики, у яких відповідь на завдання вимагає розв'язання мікрозадачі і подається в числовому безрозмірному вигляді. Така компановка тесту виключає можливість угадування і дозволяє об'єктивно оцінити засвоєння матеріалу відповідного модуля.

5. Розроблена модульно-рейтингова технологія, яка відрізняється від пропонованих у деяких вищих навчальних закладах тим, що припускає проведення контролю з подальшою корекцією залишкових знань студентів; використовує проведення автоматизованого тематичного модульного контролю, а це виключає імовірність залежності підсумкової оцінки студента від суб'єктивного оцінювання викладачем.

6. Розроблено комп'ютерну технологію корекції знань студентів з загальної фізики на основі електронного посібника, яка дозволяє скоригувати рівень засвоєння студентом того або іншого матеріалу і на коригувальному етапі пропонує конкретний матеріал для виконання саме тих завдань, з якими виникли труднощі.

7. Досліджено вплив розробленої системи контролю та корекції якості навчання на рівень сформованості у студентів мотивації до напруженої самостійної роботи у кожному модулі. Формування мотивації визначається у зв'язку з цілями навчання та характером підходу до змісту навчання. Структурно-логічний підхід до змісту навчання та систематизація і структуризація предмету сприяє: формуванню у студентів системних знань з курсу загальної фізики; підвищенню об'єктивності самооцінювання и оцінювання знань; можливості більш об'єктивного і глибокого аналізу ступеня засвоєння різних фрагментів навчальної програми.

8. Проведена експериментальна перевірка розробленої методики, яка підтвердила, що модульна модель педагогічної технології, створена та деталізована для навчання фізики в умовах диференціації вищих технічних навчальних закладів, а рейтингова система оцінювання знань студентів є невід'ємною частиною кредитно-модульної системи навчання.

На наш погляд, дослідження варто продовжувати в таких напрямках:

1. Вивчення можливості використання інноваційних технологій навчання студентів фізики у різних типах вищих навчальних закладів в умовах впровадження Болонського процесу.

2. Аналіз і підготовка методичного й автоматизованого забезпечення процесу керування навчально-пізнавальною діяльністю студентів в результативному вивченні курсу загальної фізики.

Основний зміст дисертації відображено у таких публікаціях:

Навчальні посібники

1. Швець Є.Я., Філіпенко І.І., Точиліна Т.М., Світанько М.В., 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 четвертого та п'ятого модуля, інші розробки належать співавторам)*

2. Швець Є.Я., Філіпенко І.І., Точиліна Т.М., Світанько М.В., Король А.С., Оселедчик Ю.С. Інтерактивний модульний курс загальної фізики // Навчальний посібник. – Видання друге, виправлене та доповнене. - Запоріжжя: ЗДІА, 2004. – 443 с. (Гриф МОН України). *(Автором підготовлені приклади розв'язання задач, інші розробки належать співавторам).*

Статті у наукових збірниках і журналах

3. *Філіпенко І.І.* Варіант безальтернативного тестування в курсі загальної фізики / І.І. Філіпенко, Ю.С. Оселедчик // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський КПДПУ, 2002 – Вип. 8. - С. 324 – 331. *(Автором обґрунтовано та описано метод безальтернативного тестування в курсі фізики за розробленою системою тестів).*

4. *Філіпенко І.І.* Статистичні особливості упровадження модульно-рейтингової системи оцінки знань студентів/ І.І. Філіпенко // Збірник науково-методичних праць Рівненського державного гуманітарного університету: Серія педагогічна. - Рівне, 2002. – С. 148 – 152.

5. *Філіпенко І.І.* Статистичні основи оцінної системи і теорії вимірів / Ю.С.Оселедчик, Є.Я. Швець, І.І. Філіпенко //Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. Винниченка. – 2003. – Частина 1. – С. 53 – 59. *(Автором за допомогою статистичного опрацювання результатів експерименту проаналізовано доцільність впровадження рейтингового контролю в експериментальних групах).*

6. *Філіпенко І.І.* Психолого-педагогічні засади взаємодії суб'єктів процесу контролю / І.І. Філіпенко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних

якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. – Кам'янець-Подільський: КПДПУ, 2003 – Вип. 9. – С. 49 – 53.

7. *Філіппенко І.І.* Модульная технология обучения и контроль результатов учебной деятельности / Ю.С. Оселедчик, П.И. Самойленко, И.И. Филиппенко// Среднее профессиональное образование. - Выпуск 6. – 2003. – С. 44-46. *(Автором проведено обґрунтування необхідності керування навчально-пізнавальною діяльністю студентів з фізики за допомогою тестів відкритого типу).*

8. *Філіпенко І.І.* Статистичний аналіз ефективності навчання при впровадженні модульно-рейтингового контролю / І.І.Філіпенко // Наукові записки: Збірник наукових статей Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. - Выпуск LIII. – К.: НПУ, 2003. – С. 376-381.

9. *Філіпенко І.І.* Контроль результатів навчальної діяльності як методична система / І.І. Філіпенко// Наукові записки. – Выпуск 55. – Серія: Педагогічні науки. - Кіровоград: РВВ КПДУ ім. В. Винниченка. – 2004. - С. 137-142.

10. *Філіпенко І.І.* Кореляційний аналіз впливу модульно-рейтингової підготовки на якість навчання / І.І.Філіпенко// Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка. Выпуск 23. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. - № 23. – С. 229-233.

11. *Філіпенко І.І.* Тестовий контроль та корекція знань студентів з фізики / І.І.Філіпенко // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Выпуск 38. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2005. С 375-379.

12. *Філіпенко І.І.* Загальна структура контролю та корекції в рамках модульно-рейтингової системи навчання / І.І.Філіпенко // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка. Выпуск 30. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – С. 234-237.

13. *Філіпенко І.І.* Корекція знань в рамках модульного курсу фізики / І.І. Філіпенко, Є.Я. Швець, Ю.С. Оселедчик // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: КПДПУ, 2005 – Вип. 11. – С. 91 – 94. *(Автором обґрунтовано методи і засоби корекції навчальної діяльності студентів).*

14. *Філіпенко І.І.* Корекція навчальної діяльності студентів у процесі вивчення курсу загальної фізики / І.І. Філіпенко// Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка. Выпуск 36 (2). – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – С. 15 -20.

15. *Філіппенко І.І.* Статистическая оценка достоверности компьютерного тестирования знаний / Ю.С. Оселедчик, Е.Я Швец., И.И. Филиппенко //Сборник научных трудов.

Образование и виртуальность –2001. Харьков-Ялта, 2001.- С. 315-321. (Автором проведено статистичний аналіз результатів тестування закритого типу).

16. Філіпенко І.І. Модульно-рейтингове тестування з загального курсу фізики / І.І. Філіпенко, Є.Я. Швець, Ю.С. Оселедчик // Матеріали міжнародної конференції „Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах”. – Львів: Ліга-Прес, 2002. – С. 189-195. (особистий внесок: розроблено умови впровадження модульно-рейтингової системи у навчальний процес вивчення курсу загальної фізики).

17. Філіпенко І.І. Модульні технології навчання та методичне забезпечення контролю якості спеціалістів / І.І. Філіпенко // Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: НМетАУ, 2003. – С. 171 – 179.

18. Філіпенко І.І. Засоби корекції знань студентів з фізики/ І.І. Філіпенко// 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. 348-351.

АНОТАЦІЯ

Філіпенко І.І. Комплексний контроль і корекція навчальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення загальної фізики. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики. – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2007.

В дисертації проаналізовано концептуальні основи комплексного контролю та корекції навчальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення загальної фізики; обґрунтовано доцільність використання модульної системи та рейтингових показників якості знань, вплив їх на мотиваційну сферу навчання та систематичну і самостійну роботу студента протягом семестру; показано необхідність використання комп'ютерних навчальних програм різного типу у процесі лекційних, практичних та лабораторних занять з фізики; виявлено місце коригувального етапу в навчальній діяльності студентів. На цій основі розроблена комплексна система контролю та електронна система корекції знань студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення курсу загальної фізики. Описано методику організації та проведення експерименту, проаналізовано його результати.

Ключові слова: методична система, методика навчання загальної фізики, комплексний контроль знань з фізики, корекція навчальної діяльності, кредитно-модульна система

навчання, рейтинговий контроль, пізнавальна задача, інноваційні технології навчання, навчально-пізнавальна діяльність.

АННОТАЦИЯ

Филиппенко И.И. Комплексный контроль и коррекция учебной деятельности студентов высших технических учебных заведений в процессе изучения общей физики.
– Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения физики. – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 2007.

Диссертационная работа посвящена теоретическому и экспериментальному исследованию методологических и психолого-дидактических принципов контроля знаний студентов при изучении курса общей физики в высших технических учебных заведениях в процессе внедрения кредитно-модульной системы обучения. В диссертации проанализированы концептуальные основы комплексного контроля и коррекции знаний студентов по физике; обоснована целесообразность использования модульной системы и рейтинговых показателей качества знаний, влияние их на мотивационную сферу обучения, систематическую и самостоятельную работу студента по физике на протяжении семестра; показана необходимость использования компьютерных учебных программ различного типа на лекционных, практических и лабораторных занятиях по физике; выявлено место корректирующего этапа в учебной деятельности студентов; описана методика организации и проведения эксперимента, проанализированы его результаты.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования:

1. Предложена модульно-рейтинговая технология обучения общей физике, которая соответствует тенденциям развития современных педагогических технологий. На ее основе разработана комплексная система контроля знаний студентов по курсу общей физики, которая состоит из оперативного и тематического контроля. Оперативный контроль обеспечивает реализацию учебной и диагностической функции, а тематический контроль является способом обобщения полученных знаний по теме курса. Показана связь контроля с методами обучения. Обоснованы психолого-педагогические основы комплексной системы контроля, выделены факторы, которые разрешают реализовать ее внутренние резервы. Рассмотрены три этапа контроля: подготовительный этап, этап самоконтроля, корректирующий этап. На каждом этапе контроля определена цель, дидактическая задача и обусловлено формирование оценки.

2. Создано модульное учебное пособие “Интерактивный модульный курс общей физики”, который рекомендован Министерством образования и науки Украины для студентов инженерных

специальностей дневной и заочной формы обучения. Он обеспечивает теоретическую подготовку студентов и практическое усвоение материала, выполняет в учебном процессе информационные и дидактические функции. Создана электронная версия пособия, которая стимулирует активную самостоятельную деятельность студентов и реализует индивидуальный подход к обучению физике.

3. Обосновано, что подход к контрольным мероприятиям и комплектованию группы заданий для контроля зависит от его вида и цели. Разработан метод тестирования, который не требует сложного программного обеспечения и может использоваться как в режиме программного контроля, так и с использованием раздаточных материалов. Компоновка теста позволяет охватить широкий спектр исследуемых задач и дифференцировать качество усвоения материала. За основу педагогического контроля была взята автоматизированная система тестирования.

4. Показано, что метод определения рейтинга студента является важным фактором для стимулирования эффективной и самостоятельной работы на протяжении семестра. Разработанная модульно-рейтинговая технология отличается от предлагаемых в других вузах тем, что предполагает проведение контроля с дальнейшей коррекцией знаний и умений студентов; реализует возможность проведения автоматизированного модульного контроля.

5. Впервые на основе электронного учебника создана компьютерная технология коррекции знаний студентов по физике. Она позволяет скорректировать уровень усвоения студентом материала. Её цель – обеспечить управление процессом обучения. Дидактическая задача – провести анализ результатов проверки с целью выявления и ликвидации пробелов в знаниях студентов по курсу общей физики в условиях максимальной реализации учебной и контролирующей функции.

7. На основе диагностики уровня знаний студентов, проведены исследования, связанные с внедрением методики организации контроля и коррекции. Показано влияние разработанной системы контроля качества обучения на уровень формирования у студентов мотивации к напряженной самостоятельной работе в каждом модуле, а это, в свою очередь оказывает содействие следующему: формированию у студентов системных знаний по курсу общей физики; повышению объективности самооценки и оценки знаний; возможности более глубокого анализа степени усвоения разных фрагментов учебной программы.

8. Экспериментальная проверка разработанной методики подтвердила, что своевременные проведения контрольных мероприятий преподавателями и получение высокого рейтинга студентами повышает интерес студентов к изучению физики, стимулирует их работу в семестре. Модульная модель педагогической технологии, созданная и детализированная для обучения физике в условиях внедрения кредитно-модульной системы, повышает качество подготовки специалистов.

Проведенное исследование не исчерпывает всех аспектов данной проблемы. На наш взгляд, исследования следует продолжать в таких направлениях: изучать возможности использования модульно-рейтингового обучения в разных типах высших учебных заведений в условиях кредитно-модульной системы; проанализировать и подготовить методическое и программное обеспечения процесса обучения студентов в результативном изучении курса общей физики.

Ключевые слова: методическая система, методика обучения общей физике, комплексный контроль знаний по физике, коррекция учебной деятельности, кредитно-модульная система обучения, рейтинговый контроль, познавательная задача, инновационные технологии обучения, учебно-познавательная деятельность.

ANNOTATION

Filippenko I.I. Complex checking and correction scholastic student of the high technical educational institutions in process of the study general physics. - Manuscript.

The dissertation on the candidates scientific degree of pedagogical sciences by specialiti 13.00.02 - the theory and methods of training physics. – Dragomanov National Pedagogical University, Kiev, 2007.

Conceptual bases complex horse and correction are analysed In theses; motivated practicability of the use module subject and рейтинговых of the factors quality knowledges, influence them on sphere of the education, systematic and independent functioning(working) the student on living the semester in condition Bolonsikoy declarations; need is-uses of the computer scholastic programs of the different type is shown on lecture, practical and laboratory occupation on physicist; need is shown outside of the most latest information technology in process lecture and laboratory occupation on physicist; the revealed place correcting stage in scholastic activity student; the described methods to organizations and danmark of the experiment, are analysed his results.

Key words: methods of teaching physicists, complex checking, cortexes scholastic activity, credit-module system of the education, take checking, cognitive task, information technologies, scholastic-cognitive activity.