

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА

БЕНДЕС Юрій Петрович

УДК 378.371:53

**ТЕОРЕТИКО–МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ
ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

Київ – 2014

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий консультант:

доктор педагогічних наук, професор
СИРОТЮК Володимир Дмитрович,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова, завідувач
кафедри теорії та методики навчання
фізики і астрономії.

Офіційні опоненти:

доктор педагогічних наук, професор
Сусь Богдан Арсентійович,
Державний університет телекомунікацій,
професор кафедри фізики;

доктор педагогічних наук, професор
Богданов Ігор Тимофійович,
Бердянський державний педагогічний
університет, завідувач кафедри технічних
дисциплін;

доктор педагогічних наук, професор
Іваницький Олександр Іванович,
ДВНЗ «Запорізький національний
університет», завідувач кафедри фізики та
методики її викладання.

Захист відбудеться «28» «квітня» 2014 року о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова (01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий «27» «березня» 2014 року.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**

доктор педагогічних наук,
професор

Л. Ю. Благодаренко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Стрімке зростання кількості інформації, необхідність швидкої комунікації та обміну даними вимагають упровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) практично в усі сфери людської діяльності. Актуальною проблемою соціально-економічного і науково-технічного розвитку суспільства є збільшення ефективності інформаційних процесів, яке вимагає відповідності освітнього і культурного рівня людини сучасним досягненням науки і техніки. В Україні у 2013 році споживачам надано телекомунікаційних послуг на 48,6 млрд. грн. Стратегія України в сфері освіти спрямована на інтенсивний розвиток інформатики та програмування, комп'ютерних і комунікаційних технологій. Зокрема діють такі програми, як «ІКТ-освіта без кордонів», «Сто процентів» (забезпечення комп'ютерними комплексами загальноосвітніх навчальних закладів у співробітництві з фірмами Microsoft і Intel). Розвивається мережа електронних бібліотек з доступом навчальних закладів до світових інформаційних ресурсів, впроваджується система дистанційного навчання (в тому числі on-line). Бурхливий розвиток і поширення мереж та систем зв'язку роблять актуальним завдання підготовки висококваліфікованих фахівців у сфері телекомунікацій. Загальні принципи освітньої політики України щодо професійної підготовки майбутніх фахівців означені у таких законодавчих документах, як Закон України «Про вищу освіту», Національна доктрина розвитку освіти України, державній національній програмі «Освіта» (Україна ХХІ століття) і орієнтовані на доступність та ефективність освіти. Одним із головних завдань, які ставляться перед освітньою галуззю, на чому наголошується у законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», є запровадження у вищих навчальних закладах відповідно до потреб суспільства підготовки фахівців за спеціальностями у сфері інформаційно-телекомунікаційних (IT & T) технологій.

Інформаційні технології розвиваються настільки швидко, що кількаразова зміна технологій відбувається протягом професійної діяльності одного покоління. Наприклад, за останнє десятиріччя відбулася радикальна трансформація робочого місця сучасного інженера (табл. 1), що викликано як розвитком апаратних, так і програмних складових.

Таблиця 1
Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій

Робоче місце	Пристрій	Основні технології
Стаціонарне	Комп'ютер	WEB 1.0
Переносне	Ноутбук	WEB 2.0
Особистий ID (логін-пароль)	Планшет	Хмарні

Необхідність ефективної підготовки молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві потребує впровадження сучасних комп'ютерних технологій в освітню діяльність. Особливо гостро постає проблема якісної підготовки фахівців телекомунікаційної галузі, що неможливо без застосування нових інноваційних технологій навчання та професійної спрямованості фундаментальних дисциплін. Підвищення ефективності підготовки фахівців у галузі телекомунікацій тісно пов'язане з посиленням технологічних тенденцій та більш активним використанням накопиченої системи педагогічних технологій. Зміст поняття «педагогічна технологія» в освіті еволюціонував від розуміння його як комплексу технічних пристроїв до систематичної діяльності з планування, здійснення та моніторингу навчального процесу. Для досягнення успіху в освітній діяльності необхідно сформулювати цілі навчання, визначити методи їх досягнення та створити чіткий алгоритм застосування. Це дозволяє реалізувати технологічний підхід у навчанні, адже педагогічна технологія відображає як стратегічні напрями освітньої системи (освітні стандарти, цільову і змістову спрямованість), так і тактику їх реалізації, окреслює шляхи вивчення конкретного навчального предмету. Елементи технологічного підходу можна знайти у працях видатних педагогів минулого Я. А. Каменського, І. Т. Песталоцці, А. С. Макаренка, В. О. Сухомлинського. Окремі питання у галузі педагогічних технологій розробляли В. М. Бехтерев, І. Джеймс, Д. Дьюї, Ф. Б. Тейлор, Р. Торндайк, І. П. Павлов. Подальші уточнення поняття «педагогічна технологія» зробили В. П. Безпалько, М. Вулман, Т. А. Ільїна, М. В. Кларін, А. І. Космодем'янська, І. Я. Лернер, П. Д. Мітчелл, Г. К. Селевко, М. П. Сибірська, С. Сполдинг, О. К. Філатов, Д. Фінн, А. В. Фурман, Д. В. Чернилевський, М. А. Чошанов та ін. Активну дискусію щодо ролі і місця педагогічної технології в еволюції освіти продовжили у своїх роботах О. О. Автономова, А. М. Алексюк, Е. С. Барбіна, В. І. Бондар, І. Є. Булах, В. В. Вітюк, А. Г. Кармаєв, Ж. А. Меньшикова, Л. О. Мільто, О. М. Пехота, В. В. Радул, С. О. Сисоєва, І. О. Смолюк та ін. На сьогодні під педагогічною технологією розуміють системний підхід до конструювання педагогічної діяльності, спрямованої на досягнення цілей освіти і розвитку особистості з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, а головним завданням педагогічної технології вважають оптимізацію навчально-виховного процесу.

Очевидно, що особливого значення педагогічні технології набувають у процесі навчання фізики у технічних вищих навчальних закладах. Роль дисципліни «Фізика» у підготовці фахівців телекомунікаційної галузі визначається, перш за все, тим, що фізика – це фундамент науково-технічного прогресу, наукова основа сучасної техніки зв'язку. Фізика є базовою дисципліною для вивчення таких дисциплін, як «Анени і поширення радіохвиль», «Електричні та квантові прилади НВЧ», «Електрозабезпечення», «Електротехнічні пристрої», «Основи схемотехніки», «Основи телебачення», «Теорія електричних кіл», «Технічна електроніка», «Фізика оптичного

зв'язку», «Хімія та електрорадіоматеріали» та інших. При вивченні фізики забезпечуються можливості для ефективного здійснення професійної спрямованості навчання за рахунок поглиблення навчального матеріалу тих розділів фізики, на яких ґрунтується техніка зв'язку, а саме: «Електрика та магнетизм», «Коливання і хвилі», «Хвильова оптика», «Фізика твердого тіла».

Теоретико-методологічні та методичні проблеми розробки та використання інноваційних технологій навчання фізики висвітлили у своїх працях такі науковці, як П. С. Атаманчук, Л. Ю. Благодаренко, О. І. Бугайов, С. У. Гончаренко, О. М. Дон, М. І. Жалдак, І. О. Іваницький, В. Ф. Заболотний, А. И. Касперський, Є. В. Коршак, А. І. Павленко, О. В. Сергеев, В. П. Сергієнко, В. Д. Сиротюк, І. І. Тичина, М. І. Шут та ін. У процесі навчання фізики особливе місце відводиться комп'ютерним технологіям. Оптимальні умови реалізації освітнього потенціалу комп'ютерних технологій навчання майбутніх фахівців у галузі телекомунікацій забезпечуються системним використанням візуалізації навчальної інформації, безпосереднім зворотним зв'язком між користувачем та засобами комп'ютерних технологій, автоматизацією процесів інформаційно-методичного забезпечення, організацією управління навчальною діяльністю, контролю за результатами засвоєння знань. Створення особистісно-орієнтованої комп'ютерної системи навчання органічно узгоджується із провідними ідеями Болонського процесу відносно трансформації навчальної діяльності у процес переважно самостійного опрацювання навчального матеріалу та поєднання навчання з науковими дослідженнями.

Враховуючи важливість професійної підготовки фахівців у галузі телекомунікацій, сьогодні робляться спроби її вдосконалення шляхом перегляду навчальних планів і програм, введення ступеневої системи освіти, що забезпечить розв'язання принципових **суперечностей** між:

- реорганізацією й ускладненням змісту інженерної освіти, пов'язаними зі зміною освітньої концепції і скороченням навчального часу, відведеного для його засвоєння;

- традиційною системою підготовки майбутніх інженерів, яка передбачає формування знань і умінь, та потребою в індивідуальному пошуково-творчому характері їх практичної діяльності, прогностичній спрямованості професійної компетентності, орієнтованої на інформаційне суспільство, основні риси якої окреслені у Законах України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» та «Про телекомунікації»;

- швидкими змінами у галузі телекомунікацій та відсутністю професійної готовності до роботи у таких умовах майбутнього інженера-телекомунікаційника, який у процесі традиційного навчання не набув здатності ефективно діяти і приймати рішення в реальних життєвих і виробничих ситуаціях;

- значним науковим доробком у галузі інформаційно-комунікаційних

технологій і фактичною відсутністю методичних підходів до застосування сукупності різноманітних ІКТ у навчанні фізики студентів на пряму підготовки 050903 «Телекомунікації»;

– інтенсивною технологізацією навчального процесу, оснащенням університетів сучасними комп'ютерними системами та недостатнім рівнем розроблення науково обґрунтованих інноваційних технологій навчання фізики, зокрема щодо активного застосування комп'ютерних навчально-методичних комплексів на всіх етапах навчання.

Для розв'язання цих суперечностей необхідним є дослідження генезису та змістових особливостей застосування інноваційних технологій в освіті, розгляд переваг та недоліків кожної з них. Це створить реальні можливості для розв'язання проблеми впровадження інноваційних технологій навчання при вивченні фундаментальних і професійних дисциплін у технічних вищих навчальних закладах, формування інструментальної та професійної компетентностей. Проте професійно орієнтована підготовка майбутніх фахівців телекомунікацій ускладнюється відсутністю обґрунтованого концептуального підходу до її організації, навчально-методичного забезпечення та досвіду його упровадження.

Отже, суттєве поліпшення підготовки майбутнього фахівця у галузі телекомунікацій, посилення її прогностичної спрямованості можливе лише за умови розробки теоретичних і методичних основ використання інноваційних технологій навчання фізики. Вимагають перегляду зміст, форми, методи і засоби вивчення дисципліни «Фізика» студентами-телекомунікаційниками, що дозволить не лише підвищити рівень їх фундаментальної підготовки, але й забезпечити готовність майбутнього інженера до використання інноваційних технологій у професійній діяльності. Необхідним є також розроблення комплексу апаратних і програмних засобів, які забезпечать проведення автоматизованих лабораторних і навчально-дослідницьких робіт на фізичних і технічних об'єктах, оскільки сучасні досягнення цифрової техніки та комп'ютерних технологій значно випереджають матеріальну базу й технологію навчального експерименту у технічних вищих навчальних закладах.

Недостатня розробленість вищезазначених проблем у теорії і практиці вищої школи зумовлює **актуальність** дисертаційної роботи «**Теоретико-методичні засади навчання фізики майбутніх фахівців телекомунікацій з використанням інноваційних технологій**».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до завдань наукових програм: кафедри фізики, математики та хімії Полтавського військового інституту зв'язку «Інноваційні педагогічні технології при викладанні фізики» (протокол № 2 від 21 жовтня 2004 року) та кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Зміст, методи, форми і засоби підготовки майбутнього вчителя» (протокол № 5 від 23 грудня 2006 року).

Тему докторської дисертації затверджено на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 11 від 27 квітня 2010 року) та узгоджено у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 9 від 21.12.2010 року).

Об'єкт дослідження: процес навчання фізики в технічних вищих навчальних закладах.

Предмет дослідження: теоретичні та методичні засади навчання фізики студентів напряму підготовки «Телекомунікації» з використанням інноваційних технологій як засобів підвищення рівня їх професійної та інструментальної компетентностей.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та створенні методичної системи навчання дисципліни «Фізика» і комп'ютерного навчально-методичного комплексу на основі запровадження інноваційних методів і прийомів, спрямованих на забезпечення єдності фундаментальної і професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі телекомунікацій.

Відповідно до мети дослідження були поставлені такі **завдання**:

1. Здійснити аналіз наукової, психолого-педагогічної, методичної літератури і дисертаційних робіт, які присвячені проблемі використання інноваційних технологій у навчанні фізики, проаналізувати теоретико-методологічні засади концепції навчання майбутніх фахівців у галузі телекомунікацій з метою визначення оптимальних умов для ефективної реалізації потенціалу інноваційних технологій. Виявити тенденції розвитку інноваційних технологій навчання фізики, проаналізувати їх сучасний стан та перспективи впровадження у процес підготовки фахівців телекомунікаційної галузі.

2. Визначити підходи до розв'язання проблем використання інноваційних технологій у процесі вивчення фізики студентами напряму підготовки «Телекомунікації». Теоретично обґрунтувати і створити методичну систему навчання дисципліни «Фізика» майбутніх фахівців телекомунікацій.

3. Теоретично обґрунтувати, розробити і впровадити у практику навчання комп'ютерне моделювання фізичних явищ та процесів, що є професійно значущими для майбутніх телекомунікаціоністів, як форму навчально-дослідницької роботи.

4. Уточнити дидактичні вимоги і оптимальну структуру сучасних програмно-педагогічних засобів з фізики; наявних апаратних засобів для проведення навчального фізичного експерименту; способів реалізації інтерфейсів підключення зовнішніх пристроїв до персонального комп'ютера (ПК) та типів аналого-цифрових перетворювачів АЦП, що використовуються у комп'ютерних фізичних вимірювальних лабораторіях. Провести їх порівняльний аналіз та оцінку. Здійснити класифікацію апаратних засобів для проведення навчального фізичного експерименту.

5. Розробити програмно-педагогічний комплекс «eФізика», який

ґрунтується на сучасній елементній базі, забезпечує можливості для широкого застосування передових технологій, автоматизації процесу фізичних досліджень, керування експериментом та реалізації проектної технології. У складі комплексу розробити: електронний навчальний посібник; інтерактивний курс лекцій; моделюючі програми; пристрої і програми для проведення вимірювань і керування реальним фізичним експериментом; систему тестового контролю; цифрову вимірювальну установку із використанням АЦП та мікроконтролерів (МК). Теоретично обґрунтувати та розробити методику використання програмно-педагогічного комплексу «еФізика».

6. Розробити та реалізувати комплексне використання інформаційних технологій Web 1.0 та Web 2.0 у навчальному процесі з фізики.

7. Теоретично обґрунтувати доцільність триєдиного підходу до проведення лабораторних робіт з фізики, розробити відповідне навчально-методичне забезпечення та впровадити його у навчальний процес.

8. Здійснити експериментальну перевірку ефективності розроблених методичної системи навчання дисципліни «Фізика» та методики застосування навчально-методичного комплексу «еФізика».

На всіх етапах дослідження відповідно до задач застосовувались відповідні **методи дослідження**: *аналіз* – з метою виокремлення шляхів розв’язання проблем підготовки майбутніх фахівців телекомунікацій; стандартів вищої освіти, психолого-педагогічної, навчально-методичної, наукової літератури з проблеми дослідження; педагогічного досвіду застосування інноваційних технологій у процесі навчання фізики студентів технічних вищих навчальних закладів; проблем застосування інноваційних комп’ютерних технологій у процесі навчання фізики; оцінювання результатів педагогічного експерименту; *синтез* – для виявлення найбільш доцільного складу навчально-методичного комплексу з фізики, призначеного не лише для підвищення рівня знань студентів, але для формування розвитку їх пізнавальної самостійності, інформаційної культури, інтелекту, підготовки студентів до подальшої професійної діяльності; *моделювання* – для створення інноваційних моделей навчання фізики, які забезпечують активну позицію студентів у всіх видах навчальної діяльності; *спостереження* навчально-виховного процесу з фізики у технічних вищих навчальних закладах з метою визначення його закономірностей; *анкетування* – з метою виявлення стану підготовленості майбутніх фахівців телекомунікацій до здійснення професійної діяльності; *поточний і підсумковий контроль* – для виявлення рівнів навчальних досягнень студентів з фізики за умов упровадження інноваційних технологій навчання; *апробація* створеної навчально-методичної системи навчання фізики, розроблених навчально-методичного комплексу «еФізика» та освітнього сайту www.efizika.org.ua; *методи математичної статистики* на етапі оброблення результатів комплексного педагогічного експерименту.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

– *вперше* запропоновано методичну систему навчання фізики студентів технічних вищих навчальних закладів за напрямом підготовки «Телекомунікації», яка ґрунтується на використанні інноваційних технологій навчання, що передбачають комплексне запровадження педагогічних методів і прийомів залучення студентів до активної навчально-пізнавальної діяльності;

– *вперше* запропоновано комп'ютерний навчально-методичний комплекс «eФізика», у якому ефективно поєднані освітній і методичний контенти, моделюючі програми та універсальні комп'ютерні вимірювальні пристрої найбільш доцільним та економічним способом;

– *вперше* для студентів напряму підготовки «Телекомунікації» створено освітній сайт www.efizika.org.ua, який дозволяє забезпечити інтенсивну багатосторонню комунікацію у процесі вивчення фізики студентами напряму підготовки «Телекомунікації» і передбачає конструювання знань, умінь і компетентностей самим студентом;

– *вперше* запропоновано методичні підходи до формування у студентів напряму підготовки «Телекомунікації» професійно спрямованих знань у процесі вивчення фізики на основі моделювання професійно значущих фізичних явищ і процесів, що дозволяє реалізувати діяльнісний підхід як один із основних принципів дидактики;

– *вперше* запропоновано класифікацію комп'ютерних фізичних вимірювальних лабораторій;

– *вперше* обґрунтовано доцільність і ефективність використання інноваційних технологій у процесі навчання фізики студентів напряму підготовки «Телекомунікації»; функціональні особливості та підходи до реалізації таких основних складових методичної системи навчання фізики майбутніх фахівців галузі телекомунікацій, як технології використання контрприкладів, інформаційно-телекомунікаційних проектів та міжпредметних зв'язків; методичного комп'ютерного комплексу «eФізика» та освітнього сайту www.efizika.org.ua; необхідність реалізації у проведенні лабораторних робіт з фізики із використанням комп'ютерних технологій триєдиного підходу, який полягає у комплексному застосуванні моделювання, вимірювання за допомогою комп'ютерної техніки та роботи з реальними лабораторними установками;

– *удосконалено* існуючі апаратні засоби для проведення навчального фізичного експерименту, способи реалізації інтерфейсів під'єднання зовнішніх пристроїв до ПК;

– *дістали подальшого розвитку* методичні підходи до розробки компонентів навчально-методичного і дидактичного забезпечення фундаментальної підготовки фахівців у галузі телекомунікацій.

Практичне значення дослідження полягає у розробленні і впровадженні модульних планів та планів вивчення модулів у вигляді таблиць та графіків з метою організованого проведення навчальної роботи та її керування, забезпечення рівномірності навантаження студентів протягом семестру;

технології активного застосування контрприкладів, яка забезпечує корекцію помилок, формування особистості з інноваційним типом мислення та розвиток творчого мислення; технології використання міжпредметних зв'язків, які полегшують трансформацію понять, теорій і моделей фізики в іншу дисципліну; технології застосування інформаційно-телекомунікаційних проектів; методичних рекомендацій щодо використання контрприкладів, інформаційно-телекомунікаційних проектів та міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики, компонентів навчально-методичного і дидактичного забезпечення фундаментальної підготовки фахівців у галузі телекомунікацій.

Створено та впроваджено у процес навчання дисципліни «Фізика» майбутніх фахівців телекомунікацій:

- посібник «Лабораторний практикум з фізики на базі персонального комп'ютера» (рекомендовано Вченою радою Полтавського військового інституту зв'язку, протокол №33 від 20 вересня 2004 року);

- посібник «Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з фізики з використанням персонального комп'ютера» (рекомендовано Вченою радою Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка, протокол №9 від 26 березня 2012 року);

- навчально-методичний посібник «Лабораторний практикум з фізики з використанням персонального комп'ютера» (рекомендовано Вченою радою Полтавського військового інституту зв'язку, протокол №20 від 19 червня 2006 року; гриф «Міністерства оборони України», лист директора Департаменту військової освіти Міністерства оборони України за №263/2466 від 15.06.2007 р.);

- посібник «Методичні вказівки та контрольні-тренувальні вправи для студентів-заочників» (рекомендовано Вченою радою Полтавського військового інституту зв'язку, протокол №18 від 16 травня 2002 року);

- монографію «Використання інформаційних технологій у процесі навчання фізики в технічних навчальних закладах» (рекомендовано Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, протокол №3 від 28 жовтня 2010 року);

- комп'ютерний навчально-методичний комплекс «eФізика» та освітній сайт.

Застосування створених методичної системи навчання фізики, навчально-методичного комплексу «eФізика» та сайту www.efizika.org.ua забезпечує належну інформаційну та телекомунікаційну підтримку навчально-методичного комплексу, який спрямовано на навчання фізики студентів напряму підготовки «Телекомунікації». Результати дослідження можуть бути використані при розробленні інформаційно-методичних комплексів з фізики для студентів технічних вищих навчальних закладів, створенні мультимедійних засобів та формування комп'ютерно орієнтованих навчальних середовищ, розв'язанні проблеми забезпечення доступу студентів і викладачів до інформаційних ресурсів та цифрових баз даних.

Результати дисертаційного дослідження **впроваджені** у навчально-виховний процес: Полтавського військового інституту зв'язку (довідка № 32 від 14.11.2005 р.); факультету засобів військового зв'язку Військового інституту телекомунікацій та інформатизації НТУУ «КПІ» (довідка № 2/86/20–189 від 4.08.2008 р.), Севастопольського військово-морського інституту (довідка № 442 від 2.06.2008 р.); Полтавського нафтового геологорозвідувального технікуму ПолтНТУ імені Юрія Кондратюка (довідка №228 від 6.12.2013 р.); Львівського коледжу «Інфокомунікації» Національного університету «Львівська політехніка» (довідка №168 від 13.12.2013 р.); Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка (довідка 236/45 від 16.10.2013 р.); Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (довідка №308/01-11 від 12.03.2014р.).

Особистий внесок здобувача у працях, опублікованих разом із співавторами полягає у визначенні концептуальних аспектів досліджуваної проблеми [10], [16], [20], [34], [37], обґрунтуванні методичних підходів до створення інноваційних моделей навчання [12], [17], [30-32], здійсненні комплексу психолого-педагогічних досліджень з проблем створення й ефективного використання у навчальному процесі інформаційних технологій [50] та формування комп'ютерно орієнтованих середовищ [8], [14], [18], [33], [40], [49]. У навчальному посібнику «Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з фізики з використанням персонального комп'ютера» [6] розроблено навчально-методичне забезпечення для підвищення рівня виконання студентами лабораторних робіт. У навчальному посібнику «Електрика і магнетизм» [4] розроблено першу і четверту главу та здійснено загальне редагування.

Апробація дослідження. Результати дослідження доповідалися та обговорювалися: на Міжнародній конференції присвяченій 200-річчю з дня народження М.В. Остроградського (Полтава, 2001); Міжнародній конференції «Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти» (Херсон, 2002); на Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Формування загальнолюдських та національних цінностей в учнів і студентів під час вивчення природничо-математичних дисциплін» (Херсон, 2003); на 7-му Міжнародному молодіжному форумі «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке» (Харків, 2003); на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» (Кривий Ріг, 2004); на звітній науковій конференції викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету ПДПУ (Полтава, 2005); на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості успішності» (Полтава, 2006); на II Всеукраїнській науково-технічній конференції студентів, аспірантів і молодих учених в СевНТУ (Севастополь, 2006); на VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Теорія та методика навчання

фундаментальних дисциплін у вищій школі» (Кривий Ріг, 2006); на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Освітнє середовище як методична проблема» (Херсон, 2006); на II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інноваційні технології навчання в сучасній дидактиці вищої школи» (Полтава, 2007); на XV міжнародній науково-практичній конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (Харків, 2007); на VII міжнародній науково-методичній конференції «Сучасний український університет: теорія і практика впровадження інноваційних технологій» (Суми, 2008); на IV Всеукраїнській науково-технічній конференції «Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики и химии. БФФХ – 2008» (Севастополь, 2008); на Міжнародній науково-методичній конференції «Вища освіта в контексті Болонського процесу» (Полтава, 2008), на VI Всеукраїнській науково-технічній конференції «Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики и химии. БФФХ – 2010» в СевНТУ (Севастополь, 2010), на III Всеукраїнській науково-практичній конференції «Формування самостійної пізнавальної діяльності учнів та студентів з фізики в умовах сучасного освітнього середовища» (Луцьк, 2010), на 63-ій науковій конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів ПолтНТУ (Полтава, 2011), на Всеукраїнському семінарі «Програми наукової мобільності Європейського Союзу. Дії Марії Кюрі» (Полтава, 2012), на Міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін» (Київ, 2013), на третій Міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління» (Белгород, 2013), на Міжнародній науковій конференції «Учение В. И. Вернадского и современность» (Полтава, 2013), на XIX Международной научно-методической конференции «Современное образование: содержание, технологии, качество» (Санкт-Петербург, 2013).

Публікації. Основні результати дослідження опубліковано у 50 наукових працях, серед них: 1 монографія, 4 навчальних посібників; 1 навчально-методичний посібник; 30 статей у наукових фахових виданнях (з них 18 одноосібні); 5 статей у збірниках наукових праць; 9 публікацій у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата фізико-математичних наук «Акустична спектроскопія ряду олігомерних гліколів» захищена у 1999 році. Матеріали кандидатської дисертації в тексті докторської дисертації не використано.

Структура дисертації. Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків до розділів, висновків, списку використаних джерел (511 найменувань на 54 сторінках), додатків обсягом 44 сторінки. Текст дисертації викладено на 437 сторінках; робота містить 190 рисунків, 31 таблицю, 17 діаграм.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано вибір наукової проблеми, аргументовано її актуальність і ступінь розробленості, висвітлено зв'язок з науковими програмами й планами; визначено об'єкт, предмет, мету, завдання і методи дослідження; розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення дисертації; апробацію та впровадження результатів у практику роботи вищих навчальних закладів України; охарактеризовано особистий внесок здобувача, вірогідність наукових положень, отриманих результатів і висновків дисертаційної роботи.

У першому розділі **«Теоретичні аспекти застосування інноваційних технологій у навчанні фізики майбутніх фахівців телекомунікацій»** проведено огляд науково-методичної та психолого-педагогічної літератури і теоретичний аналіз специфіки підготовки майбутніх фахівців телекомунікацій, визначено місце та роль фізики в системі підготовки інженерів телекомунікаційного профілю. Проаналізовано технологічний підхід в освіті, розглянуто сучасні уявлення про застосування інноваційних технологій при навчанні фізики, особлива увага приділена інформаційним технологіям у системі підготовки інженерів телекомунікаційного профілю.

Встановлено, що галузь телекомунікацій на сьогодні знаходиться на етапі революційних перетворень, які викликані глобалізацією виробничих і економічних процесів у світовому суспільстві, цьому відповідає зародження і розвиток нових технологій: злиття комп'ютерних і телекомунікаційних систем; упровадження волоконно-оптичної техніки; розвиток цифрових методів і пристроїв передачі, зберігання і обробки інформації. Неперервна освіта важлива категорія для фахівців телекомунікацій з огляду на швидкий розвиток техніки для передачі голосу, відео, систем передачі даних, Інтернет-послуг зв'язку та інтеграції засобів зв'язку з комп'ютерними мережами. Оскільки цикл життя телекомунікаційних продуктів стає дедалі коротшим, то акцент в галузі робляться на фахівців-новаторів, які будуть готовими до швидких змін устаткування, професійної мобільності та жорсткої конкуренції. Зміст галузевих стандартів освітньої галузі, що стосується ІТ & Т - спеціальностей визначають провідні технічні та класичні університети. Але їх розробка стикається з проблемою відсутності в Україні стандартів ІТ&Т-професій. Використання класифікації, що містить категорію високого рівня «Інформація і зв'язок», краще відображає сучасні економічні явища та дозволить розробити релевантні освітньо-кваліфікаційні характеристики (ОКХ) випускників спеціальностей інформаційно-телекомунікаційного профілю.

Отже, актуальність дослідження обумовлена соціальним замовленням суспільства на підготовку фахівців з високим рівнем компетентностей і відсутністю педагогічних механізмів її системного розвитку у студентів технічних спеціальностей. Осмислення сутності, специфіки інженерної діяльності та функцій фахівців телекомунікацій спонукало до пошуку

причинно-наслідкових зв'язків між професійною діяльністю, функціями, компетентностями майбутнього фахівця та системою навчання дисциплін циклу природничо-наукової підготовки взагалі і фізики зокрема.

Основними компонентами компетентності фахівця телекомунікаційної галузі є інструментальні компетентності та набір професійних компетентностей: виробничо-технологічні; організаційно-управлінські; науково-дослідницькі; проектні. Структуру моделі фахівця телекомунікаційної галузі слід розглядати у таких аспектах: психофізичному; когнітивному (наявність спеціальних знань з теорії та практики управління, інтелектуальна активність, володіння операціями розумової діяльності, творче мислення, критичність, гнучкість, оригінальність, дивергентність, асоціативність); рефлексивному (вміння здійснити самоаналіз та самооцінку, корекцію поведінки); мотиваційному (рівень мотивації досягнення, ціннісні установи, необхідність у самореалізації, лідерстві, творчості, самоактуалізації). З'ясовано, що параметрами професійної компетентності фахівця телекомунікаційної галузі є: мотиваційний, когнітивний, операційний, особистісний, рефлексивний.

Показано, що ефективність функціонування технологій навчання фізики майбутніх фахівців телекомунікацій визначається психолого-педагогічними теоріями, які є їх основою. Великі перспективи мають інноваційні технології, які створені в рамках психологічної теорії діяльності: асоціативно-рефлекторної концепції навчання, теорії функціональних систем, теорії змістового узагальнення, теорії поетапного формування розумових дій, теорії випереджаючого навчання. Необхідність підвищення якості фахової підготовки майбутніх інженерів телекомунікаційного профілю ставить посилені вимоги як до змісту, так і до форми викладу навчального матеріалу. Тому курс фізики за змістом має відображати систему професійної спрямованості фізичних знань, сприяти формуванню системи фахових умінь. Аналіз галузевого стандарту вищої освіти і вимог до фахівців телекомунікаційної галузі (ОКХ) дозволяє визначити структуру і зміст програми курсу фізики для студентів телекомунікаційного напрямку підготовки.

На основі проведеного аналізу досліджень навчально-методичного забезпечення курсу фізики для студентів телекомунікаційних навчальних закладів встановлено, що гостро стоїть проблема вдосконалення навчально-методичного забезпечення. Існуюче навчально-методичне забезпечення курсу фізики у вищих навчальних закладах телекомунікаційного напрямку підготовки не забезпечує належного формування фізичних знань і подальшого ефективного їх використання у майбутній професійній діяльності. Процес навчання фізики має бути побудований так, щоб кожний його компонент відображав принцип професійної спрямованості навчання.

Узагальнення досвіду технологізації навчального процесу з фізики та визначення актуальних проблем навчання фізиці студентів напрямку підготовки «Телекомунікації» безпосередньо пов'язані з проблемою

прогностичної підготовки майбутніх фахівців телекомунікацій до професійної діяльності та використання в ній інноваційних технологій. Встановлено, що найбільш поширеними узагальненими технологіями навчання фізики є проблемне та модульне навчання. Отримані результати можна використати як теоретичну основу для розробки та впровадження в підготовку майбутніх фахівців телекомунікаційної галузі інформаційно-комунікаційних технологій та технологій проблемного і модульного навчання фізики. Кожний навчальний модуль повинен містити різні форми організації навчального процесу (різні види навчальних занять, різноманітні форми контролю). Структурні елементи модуля подаються у формі стандартизованої схеми, яка містить: запланований результат навчання; перелік основних понять і законів навчального фрагмента та опорних знань; власне навчальний матеріал у вигляді конкретного тексту із детальними ілюстраціями; завдання для попереднього, поточного та підсумкового контролю вивчення студентами навчального матеріалу модуля; практичні заняття для вироблення необхідних навичок, що стосуються даного модуля; модель навчальної діяльності викладача й студентів на всіх етапах функціонування модуля.

Встановлено, що внаслідок все більш широкого використання комп'ютерної техніки в телекомунікаційній галузі та тісної спорідненості напрямів підготовки телекомунікацій та комп'ютерного життєво важливо широко використовувати комп'ютерну техніку при викладанні природничих та інженерних дисциплін. Проведено аналіз психолого-педагогічної і методичної літератури, а також дисертаційних досліджень, які присвячені проблемі використання інноваційних та нових інформаційних і телекомунікаційних технологій в освіті взагалі, і питанням застосування програмно-педагогічних засобів і телекомунікаційних технологій при навчанні фізики. Цей аналіз показав, що: існують багаточисленні та різноманітні дослідження впливу інноваційних технологій навчання, але не досліджувалися питання підвищення продуктивності їх застосування в процесі підготовки майбутніх фахівців телекомунікацій; не досліджувалися питання доцільності підтримки мультимедійних курсів за допомогою технологій WEB 2.0 (співробітництво між викладачами та студентами різних навчальних закладів, різних регіонів та країн); не досліджувалися також питання застосування технологій WEB 2.0 при навчанні фізики, фізики оптичного зв'язку та електрорадіоматеріалів. Висунуто припущення, яке полягає в тому, що активне комплексне застосування інноваційних, інформаційних та телекомунікаційних технологій впливає на підвищення мотивації, пізнавальної самостійності, якості знань та умінь, компетентності майбутнього фахівця телекомунікаційної галузі.

Другий розділ **«Методична система навчання фізики майбутніх фахівців телекомунікацій з використанням інноваційних технологій»** присвячено розробленню і впровадженню нових форм організації та технології ведення навчального процесу

Створення комп'ютерної особистісно-орієнтованої системи навчання органічно узгоджується із провідними ідеями Болонського процесу відносно трансформації навчальної діяльності в процес переважно самостійного опрацювання матеріалу та поєднання навчання з науковим дослідженням. Розроблена методична система включає у себе широке використання міжпредметних зв'язків, опорних конспектів, комп'ютерного моделювання, комп'ютерного вимірювального комплексу, контрприкладів, мультимедіа-матеріалів, електронних підручників, комп'ютерного контролю та самоконтролю знань, освітнього сайту, сервісу мікроблогів, сайту колективної роботи з електронними документами, сторінок в соціальних мережах. Всі ці методичні прийоми окремо чи в певних комбінаціях використовуються досить часто, але при поєднанні в єдиний комплекс творчого викладання фізики стали новою методичною системою (рис. 1).

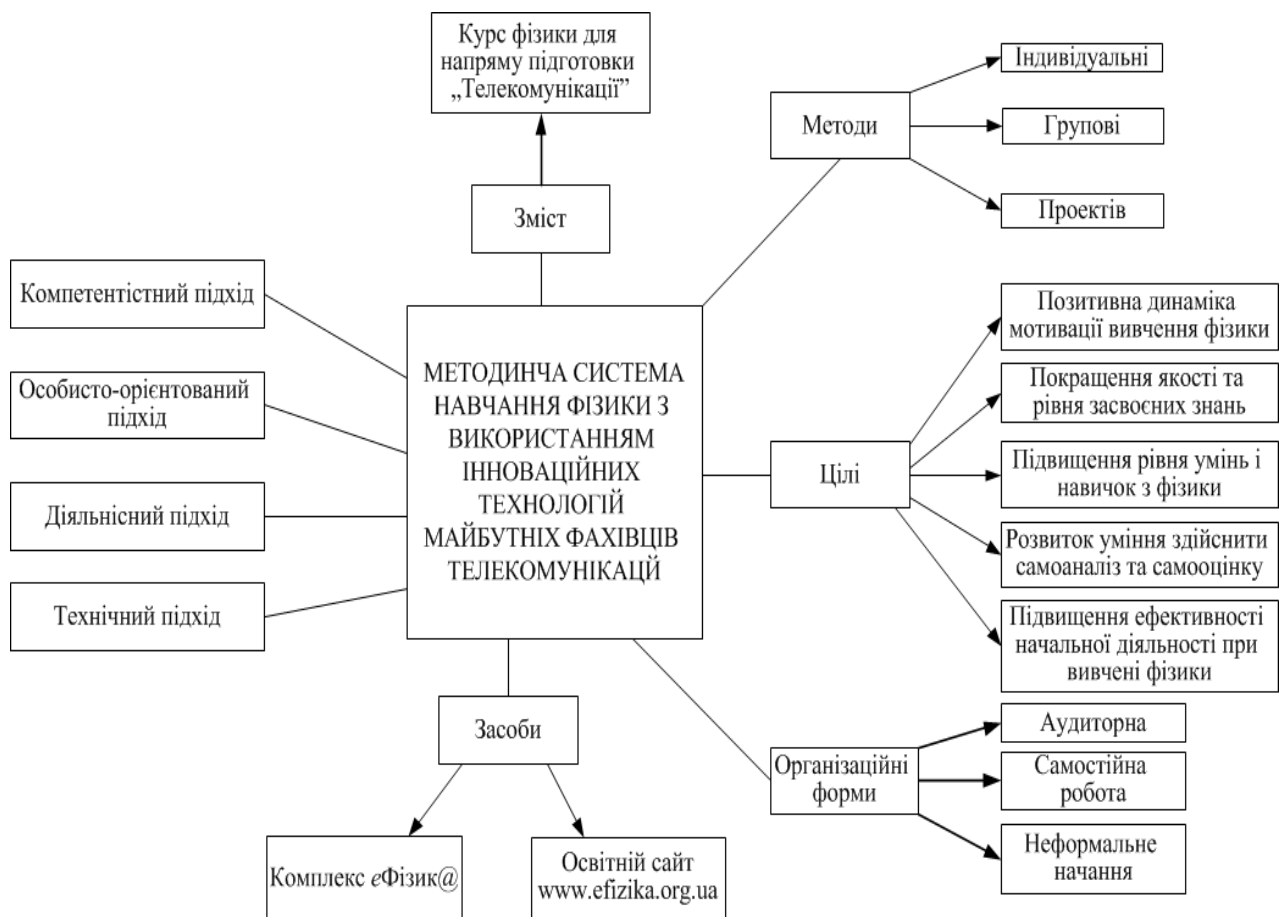


Рис. 1. Методична система навчання фізики з використанням інноваційних технологій майбутніх фахівців телекомунікацій

З метою прищеплення відповідального ставлення до навчання, прагнення постійно займатися самонавчанням, саморозвитком і самовдосконаленням при вивченні дисциплін «Фізика», «Хімія та електрорадіоматеріали» і «Фізика оптичного зв'язку» впроваджена модульна система організації навчального процесу, яка стимулює включення у науково-дослідницьку діяльність та підвищує якість підготовки фахівців у галузі телекомунікацій.

Розділ присвячений створенню та використанню універсального навчально-методичного комп'ютерного комплексу «еФізика», в якому головна роль приділена розробленню і впровадженню нових форм організації та технології ведення навчального процесу. В ньому детально описано робочу модульну планувальну документацію, рейтингову систему оцінювання, алгоритми їх проведення, приклади контрольних модульних завдань.

Крім сукупності модульних планів в «еФізиці» міститься інтерактивний посібник та курс лекцій, збірник задач, завдання для тестового контролю знань. Модульний план є алгоритмом вивчення даного змістовного модуля, що супроводжується переліком різних видів навчальних занять та форм контролю, які відводяться на дану тему, переліком компетентностей та літератури.

Розробка на початку семестру модульного плану та плану вивчення модуля у вигляді таблиць та графів з метою керування й організованого проведення самостійної роботи забезпечує рівномірність навантаження студентів протягом семестру. Зацікавленість модульною системою досягається широкою варіативністю та індивідуалізацією підходів і дозволяє реалізувати принципи систематичності, індивідуалізації, варіативності, гуманізації, демократизації, гнучкості, підвищення ефективності навчального процесу.

Інтенсифікація, контроль і своєчасне коригування навчального процесу, встановлення зворотного зв'язку та підвищення мотивації студентів вимагає урізноманітнення форм контролю. Контроль виконання модульного плану здійснюється за допомогою рейтингової системи оцінювання. Для кожного модуля застосовуються найбільш зручні та інформативні форми контролю, що можуть з максимальною ефективністю перевірити рівень засвоєння компетентностей, які формує даний модуль. Форма поточного контролю під час проведення кожного заняття відображена в робочому модульному плані дисципліни відповідно до передбачених обов'язкових та варіативних засобів. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді оцінювання сукупності модулів, кожен з яких охоплює одну концептуально автономну одиницю навчального матеріалу або сферу діяльності.

Контрприклад є прикладами, які спростовують певні твердження і є по суті винятком із загального правила, що пропонується. Вони широко використовуються у філософії, математиці та юриспруденції для аргументації спростування запропонованого узагальнення або визначення. Активне ж застосування контрприкладів у методиці навчання фізиці забезпечує корекцію помилок та розвиток творчого мислення. Крім того, в розділі запропоноване відслідкування процесу розвитку фізичних теорій (будова речовини, теорія відносності) з точки зору контрприкладів.

Використання міжпредметних зв'язків може забезпечити легку трансформацію понять, теорій і моделей фізики в інші дисципліни (математику, метрологію, фізику оптичного зв'язку, технічні канали витоку інформації) і навпаки, та дає можливість перевести студента на якісно новий

рівень навчання, допомогти проводити аналіз ситуацій, максимально наближених до майбутньої професійної діяльності, підготувати до процесу прийняття рішень. Об'єднання окремих понять фізики та інших природничих і технічних дисциплін у загальні теоретичні системи є необхідною умовою комплексного розв'язання освітніх завдань. Таке об'єднання володіє високим пізнавальним і розвиваючим потенціалом унаслідок притаманних цим системам продуктивних функцій і здатності мінімальними засобами проектувати максимум нових знань, концентрувати та інтегрувати їх. Міжпредметні зв'язки, які підкріплені застосуванням комп'ютерних технологій, дозволяють усебічно розглянути суть фізичних явищ і процесів. Їх використання є тією зв'язуючою ланкою, що допомагає вирішенню однієї з головних освітніх проблем – організації успіху у вивченні дисциплін природничо-наукового циклу, дисциплін професійної підготовки та у майбутній професійній діяльності.

У третьому розділі **«Моделювання у процесі навчання фізики студентів напряму підготовки «Телекомунікації»** розглянуто підходи до використання моделювання фізичних процесів у процесі підготовки майбутніх телекомунікаційників. Економічні та соціальні, технологічні та інформаційні реалії сучасного суспільства вимагають високошвидкісного інформаційного обміну даними, тому якісна підготовка фахівців у галузі телекомунікацій є одним із пріоритетних завдань. Причому основною метою професійної освіти стає не лише підготовка кваліфікованого працівника відповідного профілю, а й становлення особистості, для якої важливо володіти професійною компетентністю, методами ефективної роботи за спеціальністю, мати творче мислення, орієнтуватися у динаміці своєї професії та у суміжних галузях діяльності.

Протягом останніх років комп'ютерне моделювання як форма навчально-дослідницької роботи, що активізує пізнавальну діяльність, максимально враховує індивідуальні особливості та диференціацію навчання, посіло чільне місце серед методів навчання. В даному розділі розглядається розробка програмного моделюючого комплексу для вивчення властивостей поширення електромагнітних хвиль (ЕМХ) різних діапазонів. При описі тих чи інших властивостей наводяться варіанти їхнього застосування в техніці зв'язку. Розглянуто параметри та особливості поширення ЕМХ і проведено аналіз існуючих моделей їх розповсюдження, які мають чітке фізичне пояснення і забезпечують наочну демонстрацію властивостей. У роботі розглядаються ЕМХ оптичного та ультракороткохвильового (УКХ) діапазонів, оскільки через однакову природу явищ і дуже близькі властивості поширення з'являється можливість їх більш детального аналізу. На основі цього було обрано головні фактори, що чинять найбільший вплив на поширення ЕМХ. Для визначення множника підсилення на закритих трасах була використана формула Зоммерфельда й розглянуті умови її застосування. В результаті проведеного аналізу існуючої двопроменевої моделі було розроблено алгоритм розрахунку положення інтерференційних мінімумів та максимумів,

в якому наближення замінені на точні розв'язки, крім того, розроблено алгоритм роботи цієї моделі на довільному ландшафті.

Проаналізовано мови програмування та здійснено вибір інтегрованого середовища Delphi 7 для розробки моделюючих програмних додатків. На основі розробленого алгоритму написані комп'ютерні програми, що дозволяють розрахувати множник ослаблення під час поширення ЕМХ, за допомогою якого може бути визначена напруженість поля або інтенсивність у визначеній точці. В результаті створено три програми: одна призначена для визначення множника ослаблення траси поширення УКХ радіохвиль і дві – для розгляду властивостей хвиль оптичного діапазону.

Крім вище зазначених програм, у розділі наведено такі програми для моделювання: «Геометрична оптика. Закон Брюстера», «Поляризація світла. Закон Малюса», «Дифракція світла на решітці та щілині», «Додавання однаково напрямлених коливань. Биття», «Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу», «Вивчення електронного осцилографа», «Дослідження термоелектронної емісії», «Реальні та ідеальні гази», «Балістика», які об'єднані в навчально-методичний комплекс «eФізика».

Комплекс створено у вигляді комп'ютерного середовища, яке об'єднує зміст навчальної дисципліни і бази даних інформаційних ресурсів. Він використовується при проведенні занять з «Фізики», «Хімії та електрорадіоматеріалів» і «Фізики оптичного зв'язку» та може бути застосований на практичних заняттях з низки технічних дисциплін. Запропоновані інноваційні розробки не вимагають додаткових витрат на придбання та обслуговування комп'ютерної техніки, створені програми можуть функціонувати на комп'ютерах під керуванням операційної системи Windows.

Застосування розроблених моделюючих програм дає змогу отримувати наочні динамічні ілюстрації фізичних процесів та явищ, відтворювати їх деталі, які часто непомітні при спостереженні реальних явищ та експериментів, забезпечує можливість отримання числової та графічної інформації на будь-якій стадії розрахунків і професійну орієнтованість курсу фізики, що забезпечує можливість підняти на якісно новий рівень самостійну роботу студентів.

Розроблений програмний продукт дає можливість розв'язувати задачі з подальшою комп'ютерною перевіркою, яка посилює пізнавальний інтерес студентів, робить їх роботу творчою, причому у більшості випадків наближує її по характеру до наукового дослідження. Завдання творчого та дослідницького характеру, що максимально відповідають реальним інженерним задачам, з якими може зіштовхнутися майбутній фахівець, суттєво підвищують зацікавленість студентів у вивченні фізики та слугують додатковим мотивуючим фактором. Розробка та застосування технології комп'ютерного моделювання в навчальному процесі з фізики дає можливість

інтенсифікувати навчальний процес, реалізовувати ідеї розвиваючого та проблемного навчання.

У дисертаційній роботі з'ясовано, що сучасні досягнення цифрової техніки та комп'ютерних технологій значно випереджають матеріальну базу й технологію навчального експерименту в школах і ВНЗ, тому четвертий розділ **«Використання цифрових пристроїв та комп'ютерної техніки в навчальному експерименті з фізики»** присвячений розробці комплексу апаратних і програмних засобів, які забезпечують проведення автоматизованих лабораторних і навчально-дослідницьких робіт на фізичних і технічних об'єктах.

У розділі проаналізовано різні типи аналого-цифрових перетворювачів та їх класифікацію, запропоновано методичний підхід до пояснення принципу роботи АЦП послідовного наближення, який полягає у поєднанні часової діаграми з логічною схемою роботи та комп'ютерною моделлю. Тому з метою підвищення ефективності вивчення процесів АЦП перетворень розроблено імітаційну модель для їх віртуальних досліджень у програмі «Multisim». Окреслено шляхи актуалізації та інтеграції знань з вищої математики, фізики, схемотехніки, матеріалознавства, які необхідні при створенні апаратних засобів комп'ютерної вимірювальної лабораторії.

Зроблено порівняльний аналіз типів інтерфейсів підключення зовнішніх цифрових вимірювальних пристроїв до комп'ютера, головними параметрами якого було оптимальне співвідношення наступних критеріїв: вартості реалізації пристрою, технічних характеристик та дидактичних можливостей. Проаналізовано сучасні методики використання інформаційно-телекомунікаційних технологій в навчальному експерименті з фізики, розглянуто існуючі розробки комп'ютерних вимірювальних лабораторій з фізики, виявлено їх позитивні та негативні сторони.

На основі зробленого аналізу типів АЦП, способів реалізації інтерфейсів підключення зовнішніх пристроїв до ПК, існуючих апаратних засобів для проведення навчального фізичного експерименту проведено класифікацію комп'ютерних фізичних вимірювальних лабораторій (рис. 2).

На основі змодельованих мети, змісту і засобів реалізації апаратного забезпечення комп'ютерної вимірювальної лабораторії з фізики розроблено алгоритм роботи програмного забезпечення. Важливим аспектом якісної імплементації програмного забезпечення, яка включає коректну роботу пристрою, можливість подальшого удосконалення, розширення його можливостей та інтегрування нового функціоналу в існуючий, є організація вільного доступу до розробленого алгоритму та програмного коду.



Рис. 2. Класифікація комп'ютерних фізичних вимірювальних лабораторій

Розглянуто спосіб реалізації програмно-апаратного засобу для проведення навчального експерименту з фізики. Розроблено та виготовлено цифровий вимірювальний комплекс із використанням аналого-цифрових перетворювачів та мікроконтролерів ґрунтується на сучасній елементній базі, широко застосовує передові технології, має можливості розширення його функціональності.

Представлені у розділі програми для проведення експериментів об'єднані в навчально-методичний комплекс «eФізика». Вимірювальна частина цього комплексу дозволяє автоматизувати процес дослідження та керування експериментом; прискорити процеси проведення вимірювань, накопичення та обробки інформації; скоротити час на підготовку та проведення дослідів; дають можливість зберігати результати в зручному вигляді для подальшого опрацювання; підвищити точність та достовірність отриманих даних.

Застосування програмно-апаратних засобів на базі цифрових технологій, що пропонуються у даному розділі, створює активізуючий вплив на розвиток

професійного мислення студентів, сприяє підвищенню якості знань і ступеня оволодіння способами їх добування, створює умови для неформального засвоєння матеріалу.

Розглянуто спосіб підвищення результативності навчальної роботи студентів шляхом активного використання інформаційно-телекомунікаційних проектів. Реалізований в розділі метод проектів ґрунтується на діяльнісному підході та створює умови для творчої самореалізації, підвищує мотивацію до навчання, розвиває самостійність, відповідальність, навички аналізу, синтезу, прийняття рішень, рефлексії.

Поєднання проектної й інформаційно-комунікаційної технологій та їх системне комплексне застосування реалізує особистісно-орієнтований підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців телекомунікацій.

У п'ятому розділі **«Методика використання комп'ютерних технологій у процесі проведення лабораторних робіт з фізики»** розроблено триєдиний підхід до виконання лабораторних робіт з фізики.

Розділ присвячено розробці, виготовленню і впровадженню засобів сучасної електроніки й комп'ютерної техніки в навчальний фізичний експеримент. Науково-методично обґрунтовано доцільність використання цих засобів на основі сучасних уявлень та тенденцій розвитку фізичного експерименту, розглянуто методичні особливості використання сучасних електронних приладів та комп'ютерної техніки в навчальному експерименті з фізики.

Розроблено і експериментально апробовано методику використання електронного обладнання та комп'ютерної техніки в навчальному процесі при вивченні питань актуальних для майбутніх фахівців телекомунікаційної галузі, яка дозволяє реалізувати принцип професійної спрямованості та підвищити ефективність вивчення фізики.

Трансформація та реформування освіти викликають необхідність проектування і впровадження нової моделі навчання, розробки і практичної реалізації інноваційних комп'ютерних технологій навчання. Важливим аспектом навчання фізиці є проведення лабораторних робіт, в яких студенти можуть здійснювати свої власні експерименти, що має важливе значення для глибокого і ретельного аналізу фізичних процесів. Існуюче навчально-методичне забезпечення лабораторних робіт з курсу фізики у вищих телекомунікаційних навчальних закладах не забезпечує належного формування фізичних знань і подальшого ефективного їх використання у майбутній професійній діяльності. Підвищення якості фахової підготовки майбутніх інженерів – телекомунікаційників ставить посилені вимоги як до змісту, що має відображати систему професійної спрямованості фізичних знань, так і до форми викладу навчального матеріалу.

Комп'ютер, з одного боку, надає унікальну, недосяжну в реальному фізичному експерименті можливість візуалізації спрощеної моделі реального явища природи, але з іншого – відбувається підміна реального явища комп'ютерною моделлю, що є досить суттєвим недоліком.

Для його ліквідації поряд із комп'ютерним моделюванням необхідно виконувати роботу на реальних фізичних приладах. Крім того, комп'ютер доцільно використовувати як універсальний комплекс, що дозволяє вимірювати та обробляти різноманітні фізичні параметри за допомогою програмно-апаратних засобів, які ґрунтуються на цифрових технологіях. Реалізація цих ідей вимагає розробки триєдиного підходу до проведення лабораторних робіт, який полягає у спільному використанні реальних приладів, моделюючих програм та комп'ютерного вимірювального комплексу. Такий підхід при вивченні дисциплін «Фізика», «Фізика оптичного зв'язку» і «Хімія та електрорадіоматеріали» дає змогу планувати і проводити підготовку студентів виходячи як з логіки фундаментальних і спеціальних дисциплін, так і з логіки майбутньої професійної діяльності.

На основі використання засобів сучасної електроніки та комп'ютерної техніки виготовлено і апробовано нове обладнання, що дозволило удосконалити матеріальну базу навчального фізичного експерименту та розширити його дидактичні можливості. Ці установки доступні для самостійного виготовлення і реалізації студентами напряму підготовки «Телекомунікації». Запропоноване нами обладнання та методика його використання дозволяють по-новому підійти до постановки, проведення, обробки, аналізу та збереження даних експериментальних досліджень за допомогою ПК.

У розділі наведено теоретико-методичні засади використання програмно-апаратних засобів на базі цифрових технологій при проведенні таких лабораторних робіт із використанням комп'ютерних технологій: «Дослідження електростатичного поля», «Дослідження залежності напруги на клеммах джерела струму від сили струму в колі при постійній ЕРС», «Дослідження термоелектронної емісії», «Вивчення електронного осцилографа», «Дослідження однофазного трансформатора», «Дослідження затухаючих електромагнітних коливань», «Дослідження додавання однаково направлених коливань», «Дослідження додавання взаємно перпендикулярних коливань», «Дослідження явища інтерференції світла», «Дослідження явища дифракції світла», «Дослідження поляризації світла», «Вивчення закону Малюса», «Визначення енергії активації напівпровідника», «Дослідження зміни провідності електронно-діркового переходу від температури», «Дослідження світловипромінюючого діода», – які об'єднані в навчально-методичний комплекс «eФізика».

Створено і впроваджено у практику навчально-методичний комплекс, який містить навчально-методичний контент та використовує інформаційний ресурс в Інтернеті (www.efizika.org.ua). Розроблено модель методично доцільного і безпечного застосування його при проведенні лабораторних робіт з фізики.

Студенти завдяки використанню програмно-методичного комплексу «eФізика» можуть самостійно готуватися до занять, маючи доступ до моделюючих програм і навчальної літератури в електронному вигляді, а під

час проведення аудиторних занять отримують необхідне методичне забезпечення, мають змогу працювати з лабораторними установками та їх моделями, отримують сучасні ефективні вимірювальні прилади на базі комп'ютера.

Застосування описаних технологій носить комплексний, системний характер, охоплює весь процес навчання та включене в блоки фундаментальної й професійної підготовки. Використання розроблених обладнання, програмного забезпечення та методики його використання сприяють інтенсифікації навчального процесу, підвищенню наукового рівня вивчення актуальних питань фізики, розширюють інформативність навчання, дають можливість навчити студентів прийомам експериментально-дослідницької діяльності і реалізовувати ідеї розвиваючого та проблемного навчання, сприяють професійній спрямованості дисципліни та формуванню наукового світогляду, активізації пізнавальної діяльності та розвитку інтелектуальних здібностей.

У шостому розділі **«Оцінка ефективності використання інноваційних технологій у процесі навчання фізики в технічних навчальних закладах»** викладено результати експериментальної перевірки ефективності запропонованих підходів до навчання фізики студентів технічних навчальних закладів. Мета комплексного педагогічного експерименту, який включав констатуючий, пошуковий, формуючий та контрольний етапи, полягала у визначенні проблем викладання фізики та визначенню шляхів їх вирішення на основі широкого впровадження інформаційно-комунікаційних технологій.

Дослідження проводилося з 2001 року до 2012 року і складалося з наступних послідовних етапів: констатувального, пошукового, формувального та контрольного. На кожному етапі визначалася мета, завдання, добирався діагностичний інструментарій, фіксувалися результати. Вибір діагностичних методик та інтерпретація отриманих результатів здійснювалися на основі єдності системного, особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів. Характеристиками усіх використаних у дослідженні діагностичних методик є: стандартизованість (наявність норм); надійність (точність вимірювального інструменту та його стійкість до дій випадкових факторів, що забезпечує відтворення результатів в однакових умовах); валідність (оцінюється саме той параметр, для вимірювання якого методика призначена).

В експерименті взяли участь 796 студентів, 1013 курсантів та викладачі вищих навчальних закладів України (Полтавський військовий інститут зв'язку, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», Севастопольський військово-морський інститут ім. П. С. Нахімова, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка).

Вибірка студентів і курсантів на різних етапах експерименту містилася в межах від 29 до 160 чоловік. Основна частина педагогічного експерименту проводилася на базі Військового інституту телекомунікацій та інформатизації

Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» (Полтавський військовий інститут зв'язку).

З'ясовано педагогічні умови, які сприяють формуванню компетентностей майбутніх фахівців телекомунікацій в процесі навчання фізики на мотиваційному, когнітивному, операційному та рефлексивному рівнях. Експериментальна перевірка підтвердила доцільність таких умов: позитивної мотивації навчальної та професійної діяльності, суб'єкт-суб'єктної рефлексивної взаємодії викладача й студентів, залучення студентів до різних видів діяльності, використання контрприкладів, опорних конспектів та інформаційно-телекомунікаційних технологій в організації навчання студентів.

Для вивчення рівнів сформованості компетентностей майбутніх фахівців телекомунікацій розроблено показники та критерії оцінювання компетентностей за мотиваційним, когнітивним та операційним параметрами, що забезпечило діагностування стану їх компетентностей в процесі навчання фізики. Показниками сформованості компетентностей майбутніх фахівців телекомунікацій за мотиваційним параметром слугують: мотивація отримання знань, мотивація оволодіння майбутньою професією, мотивація отримання диплома. Показниками когнітивного та операційного параметра є: якість знань, професійна направленість знань, якість умінь, ступінь самостійності у виконанні діяльності. Ефективність початкової діяльності студентів визначається за наступними підсистемами: мотиваційною, операційною, інформаційною та регуляторною.

Використана в дослідженні методика «Мотивація навчання у ВНЗ» (Т. І. Ільїна) спрямована на виявлення прагнення до отримання знань, допитливість, спрямованість на оволодіння професійними знаннями та формування професійно важливих особистісних якостей, зорієнтованість на зовнішнє, формальне засвоєння знань. Якість знань студентів та їх професійна направленість перевірялася за допомогою опитування, що проводилися на початку занять з дисципліни. В його основу покладено перевірку знань базових понять, необхідних для подальшого вивчення фізики.

Для визначення стану операційної сфери майбутніх фахівців телекомунікацій проведено контрольні, самостійні роботи та спостереження. Для вивчення оцінки студентами власної навчальної діяльності як у загальному, так і за окремими підсистемами: мотиваційною, операційною, інформаційною та регуляторною було використано «Методику оцінки ефективності навчальної діяльності студентів» (за І. С. Тодоровою).

Вивчено та проаналізовано стан сформованості компетентностей майбутніх фахівців зв'язку, що дає підстави стверджувати: на момент проведення констатувального етапу експерименту в студентів переважно на низькому рівні знаходяться: мотивація пізнавальної діяльності, рівень знань і умінь, низький ступінь самостійності у навчальній діяльності та значні індивідуальні розбіжності всередині груп за визначеними показниками.

Аналіз результатів педагогічного експерименту з достовірністю 95% підтвердив зв'язок між застосуванням інноваційних, інформаційно-

комунікаційних технологій та підвищенням мотивації, покращенням якості знань та умінь, підвищенням ефективності навчального процесу студентів телекомунікаційників. На основі констатувального етапу експерименту обґрунтована актуальність проблеми застосування інноваційних технологій у навчанні фізики.

Зміни в рівні ефективності навчальної діяльності майбутніх фахівців телекомунікаційної галузі не є випадковими і мають систематичний характер (табл. 2 та рис 3).

Таблиця 2

Порівняння результатів констатувального та контрольного етапів експерименту

Шкала «Методики оцінки ефективності і навчальної діяльності студентів»	Контрольна група								Експериментальна група							
	Початко- вий		низький		середній		високий		Початко- вий		низький		середній		високий	
	поч.	зав.	поч.	зав.	поч.	зав.	поч.	зав.	поч.	зав.	поч.	зав.	поч.	зав.	поч.	зав.
	динаміка		динаміка		динаміка		динаміка		динаміка		динаміка		динаміка		динаміка	
Мотивац. підсистема	17,3	6,9	34,5	34,5	31,0	34,5	17,3	24,2	20,7	3,4	37,9	13,8	27,6	27,6	13,8	55,1
	-10,4		0		+3,5		+6,9		-17,3		-24,1		0		+41,3	
Операційна підсистема	27,6	10,3	31,0	34,5	34,5	44,8	6,9	10,3	34,5	3,4	34,5	17,3	27,6	55,2	3,4	24,2
	-17,3		+3,5		+10,3		+3,4		-31,1		-17,5		+27,6		+20,8	
Інформац. підсистема	20,7	10,3	31,0	27,6	31,0	41,4	17,3	20,7	20,7	0	34,5	17,3	31,0	24,2	13,8	58,7
	-10,4		-3,4		+10,4		+3,4		-20,7		-17,2		-6,9		+44,9	
Регуляторна підсистема	20,7	6,9	27,6	31,0	41,4	44,8	10,3	17,3	24,2	0	31,0	20,7	34,5	48,3	10,3	31,0
	-13,8		+3,4		+3,4		+7,0		-24,1		-10,3		+14,2		+20,7	

У результаті проведення формувального експерименту в експериментальній групі кількість студентів, які мають початковий рівень сформованості компетентностей за мотиваційним параметром зменшилася на 11,5 %; а кількість студентів з високим рівнем зросла на 39 %. За когнітивним та операційним параметром кількість студентів із початковим рівнем сформованості зменшилася до 6,9 % та до 5,2 % відповідно; збільшилася кількість студентів, що мають середній та високий рівень. Результати дослідження ефективності навчальної діяльності студентів довели, що кількість студентів у експериментальній групі, які демонструють початковий рівень зменшилася до 1,7%; низький – до 17,3%; а кількість студентів з середнім рівнем збільшилася до 39,6 %; з високим – до 42,2 %. Доведено, що ефективність навчальної діяльності, рівень мотиваційного, когнітивного та

операційного параметрів у студентів експериментальної групи після формувального етапу експерименту значно вищий.

За математично-статистичною обробкою результатів тестування до експерименту отримано $U_{\text{емп}} = 392$. Це розраховане емпіричне значення знаходиться у зоні не значимості, бо перевищує $U_{\text{кр.0,5}}$, тому гіпотеза про співпадіння ефективності навчальної діяльності для контрольної та експериментальної груп приймається на рівні значимості 0,05.

Порівняння результатів після проведення експерименту показує прогрес в оцінці ефективності навчального процесу, тому визначаємо чи ця динаміка суттєва. Емпіричне значення U-критерію Мана-Уїтні $U_{\text{емп}} = 217$ знаходиться у зоні значимості. $U_{\text{емп}} \leq U_{\text{кр.0,5}}$. Отже, доведено наявність значного позитивного впливу авторської методики вивчення фізики з використанням інноваційних технологій майбутніми фахівцями телекомунікацій за ефективністю навчального процесу.

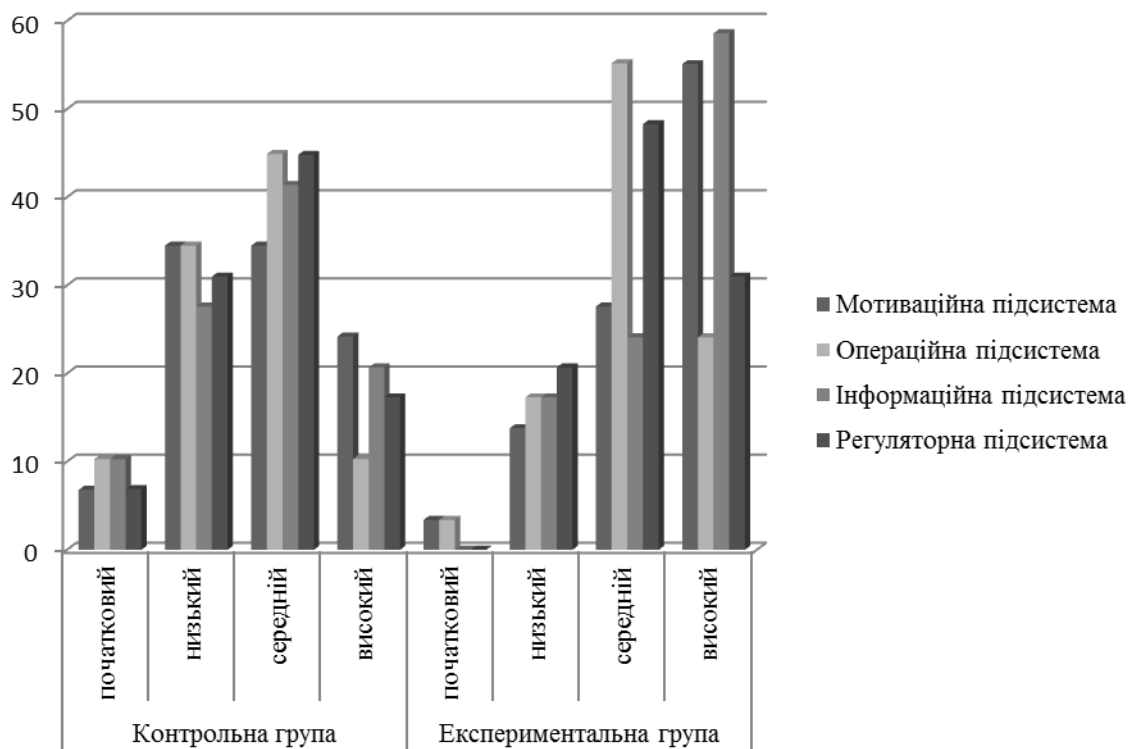


Рис. 3. Результати дослідження стану навчальної діяльності

Наочно розглянути позитивний вплив методичної системи вивчення фізики із застосуванням інноваційних технологій можна за допомогою діаграми на рисунку 4.

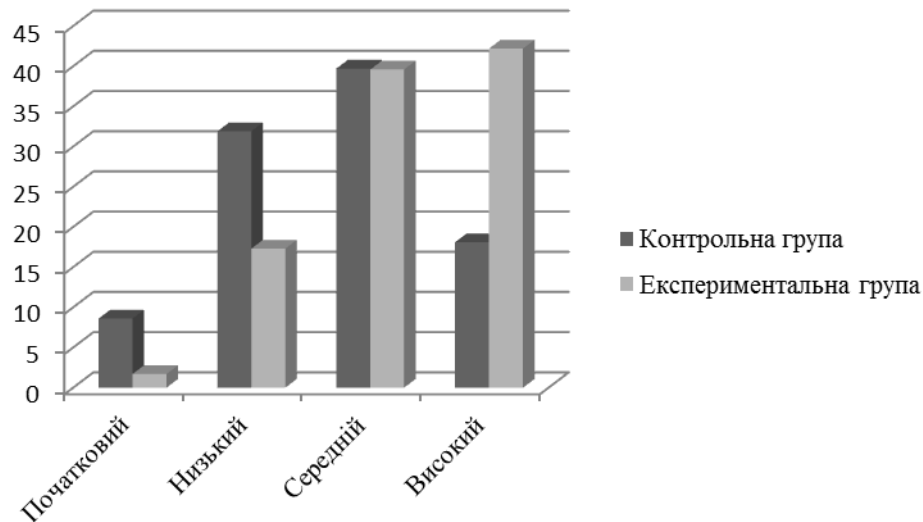


Рис. 4. Результати дослідження ефективності навчальної діяльності студентів

Статистична обробка результатів дослідження за всіма параметрами дає можливість зробити висновок про суттєві розходження даних, отриманих в контрольній та експериментальній групах студентів напряму підготовки «Телекомунікації», які є результатом застосування інноваційних технологій при вивченні фізики. Застосування цих технологій, що базуються на системному, особистісно орієнтованому та діяльнісному підходах, сприяють підвищенню ефективності навчального процесу у вищому технічному закладі освіти, сприяють підвищенню рівня компетентностей майбутнього фахівця телекомунікацій.

Вірогідність результатів дослідження забезпечена застосуванням стандартизованих, надійних і валідних діагностичних методик, використанням методів математичної статистики, відповідністю методів дослідження його меті й завданням, теоретико-методологічною обґрунтованістю наукового підходу до вивчення об'єкту дослідження, позитивними результатами впровадження розробленої системи використання інноваційних технологій при вивченні фізики практику вищої школи.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів проведеного дослідження щодо розроблення методичних підходів до навчання фізики студентів напряму підготовки «Телекомунікації» дають підстави сформулювати такі висновки:

1. Встановлено, що специфіка професійної діяльності фахівців телекомунікаційної галузі та соціальний запит на їх підготовку вимагають впровадження технологічного, компетентісного, особистісно-орієнтованого, діяльнісного підходів, причому особливо гостро стоїть проблема застосування інноваційних технологій. Дисципліна «Фізика» є основною дисципліною природничо-наукового циклу для студентів напряму підготовки «Телекомунікації», а тому необхідність підвищення якості фахової підготовки

майбутніх інженерів телекомунікаційного профілю ставить посилені вимоги до змісту і форми викладення навчального матеріалу з фізики. Проте наявне навчально-методичне забезпечення курсу фізики у вищих навчальних закладах телекомунікаційного напрямку підготовки не забезпечує належного формування фізичних знань і подальшого ефективного їх використання у майбутній професійній діяльності. Професійно орієнтована підготовка майбутніх фахівців телекомунікацій ускладнюється відсутністю обґрунтованого концептуального підходу до її організації, навчально-методичного забезпечення та упровадження. У зв'язку з цим суттєве поліпшення підготовки майбутнього фахівця у галузі телекомунікацій, посилення її прогностичної спрямованості можливе лише за умови розробки теоретичних і методичних основ використання інноваційних технологій навчання фізики. Основний напрям удосконалення організаційних форм та методів навчання у рамках технологізації навчального процесу з фізики вбачається у підвищенні самостійності студентів та у варіативному поєднанні різних форм навчання зі складовими педагогічних технологій, які вимагають інноваційного наповнення цих форм. Встановлено, що актуальними інноваційними технологіями у навчанні фізики студентів напрямку підготовки «Телекомунікації» є модульна, інформаційна та проектна технології.

2. Розроблено навчально-методичну систему навчання фізики студентів напрямку підготовки «Телекомунікації», яка містить такі основні складові, як зміст курсу фізики, методи, засоби і технології навчання, форми його організації, навчальні й інформаційні ресурси. Особистісно-орієнтована система навчання органічно узгоджується із провідними ідеями Болонського процесу відносно трансформації навчальної діяльності в процес самостійного опрацювання матеріалу та поєднання навчання з науковим дослідженням. Конкретизовано способи оптимізації навчального процесу з фізики в умовах використання модульної, проектної та інформаційної технологій за рахунок розширення можливостей вибору методів, засобів та організаційних форм навчання, створення умов для активної самостійної навчальної діяльності, здійснення диференційованого й індивідуального підходів включно з вибором оптимального темпу та траєкторії навчання, підвищення мотивації і пізнавальної активності. Розроблена методична система передбачає широке використання міжпредметних зв'язків, опорних конспектів, комп'ютерного моделювання, комп'ютерного вимірювального комплексу, контрприкладів, мультимедіа-матеріалів, електронних підручників, комп'ютерного контролю та самоконтролю знань, освітнього сайту, сервісу мікроблогів, сайту колективної роботи з електронними документами, сторінок в соціальних мережах.

3. Створено універсальний навчально-методичний комп'ютерний комплекс «eФізика», спрямований на впровадження нових форм організації та технологій реалізації навчального процесу. Особливої уваги приділено модульній технології, яка забезпечує варіативність та індивідуалізацію навчання і дає можливість ефективно реалізувати принципи систематичності,

науковості і наступності фізичної освіти, а також підвищити рівень професійної підготовки майбутніх фахівців телекомунікацій. У розробленому начальньо-методичному комплексі «eФізика» інтегровано модульні плани вивчення дисциплін «Фізика», «Фізика оптичного зв'язку», «Хімія та електрорадіоматеріали», необхідний теоретичний та методичний матеріал, моделюючі комп'ютерні програми, програмно-апаратне забезпечення фізичних вимірювань, тести для контролю засвоєння компетентностей. Уточнено такі основні дидактичні вимоги до навчально-методичних комп'ютерних комплексів, як відповідність обов'язковому мінімуму змісту фізичної освіти; наявність інтерактивних моделей; забезпечення умов для формування дослідницьких умінь; єдність навчальної та контролюючої функцій; існування ефективного зворотного зв'язку; наявність системи індивідуальних траєкторій навчально-пізнавальної діяльності студентів; забезпечення різноманітності видів і диференціації завдань, які забезпечують можливості керування реальним експериментом, інтеграції в системи дистанційного навчання, забезпечення персоніфікованого доступу до освітніх ресурсів, застосування нових інноваційних технологій навчання та професійного спрямування непрофільюючих дисциплін. Показано, що комплекс програмно-педагогічних засобів по фізиці повинен містити електронний мультимедійний посібник, гіпертекстовий курс лекцій, методичну підтримку і можливість обміну досвідом, систему дистанційного навчання, дистанційні конкурси та олімпіади. До комплексу включено дві великі основні групи програм: моделюючі програми та програми для проведення вимірювань за допомогою спеціально розроблених для цього пристроїв, що підключаються до комп'ютера. Для контролю та самоконтролю якості засвоєння навчального матеріалу до комплексу також додано програму для тестування і, окремим продуктом, – редактор для написання тестів.

4. Розроблено комп'ютерні моделі з використанням комп'ютерного навчально-методичного комплексу «eФізика» у процесі вивчення питань курсу фізики, що є актуальними для професійної діяльності майбутніх фахівців телекомунікацій. Обґрунтовано, що підготовка майбутніх фахівців телекомунікаційної галузі неможлива без підтримки високої технологічності освітнього процесу. Комп'ютерні моделі, які керуються експериментальними даними, забезпечують динамічну візуалізацію даних, отриманих в реальному експерименті; порівняння поведінки реального об'єкта та комп'ютерної моделі; отримання за допомогою комп'ютерної моделі нових залежностей з використанням експериментальних даних. Показано, що розроблені комп'ютерні моделі посилюють пізнавальний інтерес студентів, роблять їх роботу творчою і наближують її до наукового дослідження. Завдання творчого та дослідницького характеру, що максимально відповідають реальним інженерним задачам, з якими може зіткнутися майбутній фахівець, суттєво підвищують зацікавленість студентів у вивченні фізики та слугують потужним мотивуючим фактором. Використання комп'ютерного моделювання явищ та процесів, що є важливими для майбутніх фахівців

телекомунікаційної галузі, дає можливість унаочнення динаміки фізичних процесів та явищ, відтворювання їх деталей, отримання числової та графічної інформації на будь-якій стадії розрахунків, а тому актуалізує професійну орієнтованість курсу фізики.

5. Обґрунтовано, що оптимальні умови реалізації дидактичного потенціалу комп'ютерних технологій навчання майбутніх фахівців у галузі телекомунікацій полягають у системному використанні принципу візуалізації навчальної інформації, безпосередньому зворотному зв'язку між користувачем та засобами комп'ютерних технологій, автоматизації процесів інформаційно-методичного забезпечення, організації управління навчальною діяльністю, контролі за результатами засвоєння. Здійснено порівняльний аналіз та оцінку сучасних програмно-педагогічних засобів з фізики, уточнено дидактичні вимоги до них та виявлена їх оптимальна структура. На основі розгляду типів аналого-цифрових перетворювачів, способів реалізації інтерфейсів підключення зовнішніх пристроїв до ПК та існуючих комп'ютерних вимірювальних лабораторій розроблено класифікацію апаратних засобів для проведення навчального фізичного експерименту. Обґрунтовано необхідність реалізації у проведенні лабораторних робіт з фізики із використанням комп'ютерних технологій триєдиного підходу, який полягає у комплексному застосуванні моделювання, вимірювання за допомогою комп'ютерної техніки та роботи з реальними лабораторними установками.

6. Створено освітній WEB – сайт для організації взаємодії між суб'єктами навчального процесу та з метою зниження часових і фінансових затрат в сучасних умовах. Його використання сприяє інтеграції в загальноукраїнський та світовий освітній простір та забезпечує такі можливості: оперативне поширення навчально-методичної інформації; формування, зберігання і супровід інформаційних баз даних; створення методичного консультативного центру; надання послуг для забезпечення дистанційної освіти; забезпечення індивідуалізації освіти. І хоча вузькоспеціалізовані сайти, які мають індивідуально структурований контент, досить зручні, проте мають ряд недоліків: недостатність відвідувачів, обмеженість інструментів, значні втрати часу на підтримку. Ліквідувати їх можуть соціальні мережі, що забезпечують централізацію, тематизацію, збір та видачу інформації в одному місці та на одній стрічці. Але разом з тим вони надають зайву персоналізацію, обтяжуються іншою інформацією, що створює певні незручності. Розроблений та реалізований комплексний підхід полягає у спільному доповнюючому використанні освітнього сайту «eФізика» та сторінки eФізика на Facebook і мікроблогу у Twitter. Соціальні мережі генерують трафік на освітніх сайтах, просувають їх, додають аудиторії та впізнаваності. Таким чином, створена модель інтегрованого застосування навчально-методичного комплексу «eФізика», сайту www.efizika.org.ua та сторінок в соціальних мережах забезпечує належну інформаційну та

телекомунікаційну підтримку методичної системи навчання фізики студентів на пряму підготовки «Телекомунікації».

7. Забезпечено відкритість освітнього контенту комплексу «eФізика», завдяки забезпеченню можливості динамічної зміни змісту, методів та організаційних форм навчання, конструювання занять із застосуванням нових інформаційних технологій, які можуть бути реалізовані як для лабораторних робіт, так і для будь-якої теоретичної інформації. Використання навчально-методичного комплексу «eФізика» у навчанні фундаментальних та технічних дисциплін забезпечує: поєднання освітнього і методичного контенту, моделюючих програм та універсальних комп'ютерних вимірювальних пристроїв найбільш доцільним та економічним способом; незалежність від типу комп'ютерної платформи, динамічність та відкритість системи, яка ідеально підходить для збору, зберігання, аналізу інформації та її презентації; відповідність до сучасних освітніх і технічних стандартів, а також можливість широкого використання для вимірювання й автоматизації.

8. Здійснено експериментальну перевірку ефективності розроблених методичної системи навчання фізики майбутніх фахівців телекомунікацій з використанням інноваційних технологій навчання та методики застосування розробленого комп'ютерного комплексу «eФізика», яка виявила: зменшення кількості студентів з початковим та середнім рівнем ефективності навчальної діяльності з 40,5% у контрольній групі до 19% у експериментальній групі, незмінність кількості студентів з середнім рівнем та збільшення на 24,1% кількості студентів з високим рівнем. Показано вплив застосування методичної системи на формування інтересу до фізики, розвитку пізнавальної самостійності студентів і підвищення якості їх знань та умінь. Експериментально-дослідницька робота довела ефективність і дієвість розробленої та впровадженої методичної системи застосування інноваційних технологій у навчанні фізики майбутніх фахівців телекомунікацій. Аналіз отриманих результатів дав можливість зафіксувати позитивну динаміку в контрольній та експериментальній групах. Показано, що більш суттєві зміни відбулися у студентів експериментальної групи, де, за тотожності початкового рівня і змісту навчального предмета з контрольними групами, впроваджено авторську систему. Застосовано методи математичної статистики, які дали можливість підтвердити наявність значного позитивного впливу авторської системи використання інноваційних технологій при викладанні фізики на формування мотиваційних, когнітивних та операційних параметрів компетентностей майбутніх фахівців телекомунікаційної галузі.

Результати наукової роботи можуть бути використані для формування комп'ютерно орієнтованих навчальних середовищ у процесі викладання природничих та інженерних дисциплін, при проектуванні та використанні інформаційних технологій у практиці технічних вищих навчальних закладів, для створення програмного забезпечення з інформаційно-методичного підтримання навчання фізики.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії, навчальні посібники, методичні рекомендації

1. Бендес Ю. П. Використання інформаційних технологій у процесі навчання фізики в технічних навчальних закладах: [монографія] / Ю. П. Бендес. – Полтава: – Видавець Шевченко Р. В., 2011. – 357 с.
2. Бендес Ю. П. Лабораторний практикум з фізики з використанням персонального комп'ютера: [навч.-метод. посіб.] / Ю. П. Бендес. – Полтава: – Видавництво «Оріяна», 2007. – 162 с.
3. Бендес Ю. П. Лабораторний практикум з фізики на базі персонального комп'ютера: [навчальний посібник] / Ю. П. Бендес. – Полтава : ПВІЗ, 2004 – 100 с.
4. Бендес Ю. П. Фізика. Електрика і магнетизм [навчальний посібник] / Ю. П. Бендес, М. Г. Кузьменко, Р. І. Шматкова. – Полтава : ПВІЗ, 2004 – 184 с.
5. Бендес Ю. П. Фізика. Методичні вказівки та контрольні-тренувальні вправи для студентів-заочників : [навчальний посібник] / Ю. П. Бендес – Полтава : ПВІЗ, 2002. – 147 с.
6. Бендес Ю. П. Кшнякін В. С. Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з фізики з використанням персонального комп'ютера [навчальний посібник] / Ю. П. Бендес, В. С. Кшнякін. – Полтава: Видавець: Шевченко Р. В., 2012. – 64 с.

Статті у наукових фахових виданнях

7. Бендес Ю. П. Досвід використання комп'ютерних технологій при викладанні курсу фізики / Ю. П. Бендес // Імідж сучасного педагога. – 2003. – №1 (30). – С. 54- 55.
8. Бендес Ю. П. Використання цифрових технологій при проведенні лабораторної роботи «Дослідження термо-ЕРС різнорідних металів» / Ю. П. Бендес, В. А. Струць, А. О. Москаленко, О. І. Піхуля // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. Збірник наукових праць. Випуск V. Том 2. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – С. 35-38.
9. Бендес Ю. П. Використання цифрових технологій при проведенні лабораторної роботи «Дослідження світловипромінюючого діода» / Ю. П. Бендес // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 30. Серія : Педагогічні науки. – Чернігів, 2005. – С. 14-17.
10. Бендес Ю. П. Застосування інноваційних технологій у контексті свободи вибору особистості / Ю. П. Бендес, Г. Ю. Сорокіна // Імідж сучасного педагога. – 2005. – №9-10 (58 – 59). – С. 13-16.
11. Бендес Ю. П. Використання інноваційних технологій навчання при формуванні уявлень про будову речовини / Ю. П. Бендес // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – № 1. – С. 20-23.

12. Бендес Ю. П. Реалізація міжпредметних зв'язків розділів «Геометрична оптика» та «Технічні канали витоку інформації» / Ю. П. Бендес, А. О. Москаленко, Ю. І. Мазнюк // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. Випуск VI, том 3. – Кривий Ріг, 2006. – С. 110-114.
13. Бендес Ю. П. Використання інноваційних технологій навчання при формуванні уявлень про будову речовини / Ю. П. Бендес // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. - Випуск 12: збірник наукових праць. – К. Вид. НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – С. 27-39.
14. Бендес Ю. П. Використання комп'ютерних технологій при вивченні теми «Хвильові властивості світла» / Ю. П. Бендес, В. Д. Сиротюк // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. - Випуск 18: збірник наукових праць. – К. : Вид. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. – С. 12-17.
15. Бендес Ю. П. Дистанційне керування презентаціями на комп'ютері / Ю. П. Бендес // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. - Випуск 11: збірник наукових праць. – К. : Вид. НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – С. 33-40.
16. Бендес Ю. П. Інновації щодо вивчення теми «Електромагнітні коливання» / Ю. П. Бендес, В. Д. Сиротюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. - Випуск 14. – Кам'янець-Подільський, 2008. – С. 226-231.
17. Бендес Ю. П. Інновації щодо вивчення теми «Спеціальна теорія відносності» / Ю. П. Бендес, В. Д. Сиротюк // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. - Випуск 17: збірник наукових праць. – К.: Вид. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – С. 20-27.
18. Бендес Ю. П. Інновації при вивченні теми «Коливання» / Ю. П. Бендес, Ю. В. Меньшов // Щоквартальний науково-практичний журнал. – Харків: НТУ «ХП», 2010. – №1. – С. 120-126.
19. Бендес Ю. П. Використання засобів сучасної мікроелектроніки й комп'ютерної техніки в навчальному експерименті з фізики / Ю. П. Бендес // Фізика та астрономія в школі. – 2012. – № 8 – С. 33-38.
20. Бендес Ю. П. Використання інформаційно-телекомунікаційних технологій в навчальному експерименті з фізики / Ю. П. Бендес, В. Д. Сиротюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С. 103-106.

21. Бендес Ю. П. Упровадження інформаційно-телекомунікаційних технологій у систему оцінювання результатів навчання / Ю. П. Бендес // Постметодика. – 2012. - №1. – С. 26-28.

22. Бендес Ю. П. Використання методу проектів в процесі підготовки майбутніх фахівців телекомунікацій / Ю. П. Бендес // Наукові записки : [збірник наукових статей] М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова; укл. Л.Д. Макаренко. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – Випуск СІ (101). – 283 с. – (Серія педагогічні та історичні науки). – С. 11-17.

23. Бендес Ю. П. Методичні аспекти використання інноваційних технологій в процесі формування інструментальних компетенцій при вивченні фізики / Ю. П. Бендес // Наукові записки : [збірник наукових статей] М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова ; укл. Л.Д. Макаренко. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – Випуск СІІ (102). – 286 с. – (Серія педагогічні та історичні науки). – С. 24-31.

24. Бендес Ю. П. Теоретичний аналіз специфіки професійної підготовки майбутніх фахівців телекомунікаційної галузі / Ю. П. Бендес // Наукові записки : [збірник наукових статей] М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; укл. Л. Д. Макаренко. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – Випуск С (100). – 286 с. – (Серія педагогічні та історичні науки). – С. 27-41.

25. Бендес Ю. П. Система оцінювання досягнень майбутніх фахівців телекомунікацій в умовах компетентнісної освіти / Ю. П. Бендес // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія №17. Педагогічні науки: реалії та перспективи. - Випуск 17: збірник наукових праць. – К.: Вид. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – С. 13-21.

26. Бендес Ю. П. Организация учебной деятельности по физике студентов технических университетов с использованием информационно-коммуникационных технологий / Ю.П. Бендес // Научно-методический электронный журнал «Концепт». Концепт. – 2012. – № 12 (декабрь). – ART 12184. – 0,4 п. л. – URL: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/12184.htm>. – Гос. рег. Эл № ФС 77- 49965. – ISSN 2304-120X.

27. Bendes Yu. P. Studying the «Semiconductors» theme with the use of computer technologies / Глобальний відкритий освітній ресурс Connexions (cnx.org, Rice University, TX, USA) <http://cnx.org/content/m45248/latest/>

28. Бендес Ю. П. Педагогический эксперимент для проверки эффективности методической системы использования инновационных технологий в процессе обучения физике в технических учебных заведениях / Научный журнал «Вестник Удмуртского университета», серия «Философия. Психология. Педагогика» № 1 2013 г. – URL: http://vestnik.udsu.ru/2013/2013-031/vuu_13_031_10.pdf

29. Бендес Ю. П. Использование технологии Web 2.0 при организации учебной деятельности студентов технических

университетов. / Научно-методический электронный журнал «Концепт». Концепт. – 2012. – № 4 (апрель). — 0,4 п. л. – URL: http://www.covenok.ru/koncept/article/913/2013_aprel_art13082.html. – Гос. рег. Эл № ФС 77- 49965. – ISSN 2304-120X.

30. Бендес Ю. П. Міжпредметні зв'язки фізики та математики при вивченні теми «Електромагнітні коливання» з використанням комп'ютерних технологій / Ю. П. Бендес, В. Д. Сиротюк // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 19: збірник наукових праць / за ред. Сиротюка В. Д. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – С. 29 –36.

31. Бендес Ю. П. Реалізація міжпредметних зв'язків фізики і метрології у профе-сійній підготовці фахівців зв'язку вищих технічних закладів освіти / Ю. П. Бендес, Г. Ю. Сорокіна. // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2006. – № 6. – С. 72–80.

32. Бендес Ю. П. Використання комп'ютерних технологій при вивченні курсу «Волоконно-оптичні системи передачі»/ Ю. П. Бендес, В. Д. Сиротюк // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету [Текст]. Вип. 89 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів : ЧНПУ, 2011. – (Серія: Педагогічні науки). – С. 207–210.

33. Бендес Ю. П. Використання комп'ютерних технологій при вивченні процесів аналогово-цифрового перетворення / Ю. П. Бендес, В. Д. Сиротюк // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С. 193 – 195.

34. Бендес Ю. П. Комп'ютерне моделювання світлових явищ, які відбуваються на межі розділу двох середовищ / Ю. П. Бендес // Пед. пошук. – 2010. – № 5. – С. 76 – 79.

35. Бендес Ю. П. Організація і активізація навчальної діяльності студентів за допомогою технології Web 2.0 / Ю. П. Бендес // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету [Текст]. Вип. 89 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів : ЧНПУ, 2011. – (Серія: Педагогічні науки). С. 211–214.

36. Бендес Ю. П. Удосконалення процесу навчання фізики майбутніх інженерів телекомунікаційного профілю / Ю. П. Бендес // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету [Текст]. Вип. 99 / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів : ЧНПУ, 2012. – (Серія: Педагогічні науки). – С. 159–162.

Статті у наукових виданнях

37. Бендес Ю. П. Величини та формули в елементарній фізиці / Ю. П. Бендес, О. П. Руденко, О. В. Дударенко // Наукові записки : Серія фізико-математична (до 80-річчя фіз.-мат. факультету Полтавського педагогічного інституту). – Полтава, 1999. – С. 99-101.
38. Бендес Ю. П. Використання контрприкладів при викладанні математики та фізики / Ю. П. Бендес, Н. О. Бендес // Наукові записки Полтавського державного педагогічного університету ім. В. Г. Короленка. Серія фізико-математична. – Полтава, 2002. – С. 144-149.
39. Бендес Ю. П. Застосування методу контрприкладів для розвитку творчого мислення / Ю. П. Бендес, М. О. Криворучко // Наукові записки Полтавського державного педагогічного університету ім. В. Г. Короленка. Серія фізико-математична. – Полтава, 2002. – С. 10-11.
40. Бендес Ю. П. Застосування програмної реалізації електронного цифрового підпису RSA при викладанні дисципліни «Захист інформації в телекомунікаційних системах та мережах» / Ю. П. Бендес, А. О. Москаленко, С. В. Сомов // Збірник наукових праць. Системи обробки інформації. - Випуск 9 (49). – Харків, 2005. – С. 112-115.
41. Бендес Ю. П. Дослідження процесів аналого-цифрового перетворення за допомогою комп'ютерного моделювання / Ю. П. Бендес, Р. А. Горбенко, Ю. М. Корж, С. В. Сомов // Системи обробки інформації. збірник наукових праць. – Випуск 5 (95). – Х. : Вид-во ХУ ПС імені Івана Кожедуба, 2011. – С. 27–30.

Матеріали і тези науково-практичних конференцій

42. Бендес Ю. П. Вимірювач переміщень на базі персонального комп'ютера / Ю. П. Бендес, В. М. Нестеренко, О. А. Сердюк // Матеріали Міжнародної конференції, присвяченої 200-річчю з дня народження М. В. Остроградського. – Полтава, 2001. – С. 57-58.
43. Бендес Ю. П. Роль контрприкладів у розвитку творчого мислення / Ю. П. Бендес, О. І. Піхуля // Матеріали Міжнародної конференції «Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти». – Херсон : ХІПІ, 2002. – С. 154-155.
44. Бендес Ю. П. Удосконалення методики вивчення газових законів / Ю. П. Бендес, А. О. Путря, Ю. О. Стороженко, Ж. М. Веровенко // Збірник матеріалів IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі». – Кривий Ріг, 2004. – С. 30-33.
45. Бендес Ю. П. Впровадження елементів захисту інформації у курс фізики / Ю. П. Бендес, А. О. Москаленко, В. А. Струць, // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості успішності» – Полтава, 2006. – С. 16-17.

46. Бендес Ю. П. Впровадження нових форм організації навчального процесу / Ю. П. Бендес, І. І. Тичина // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості успішності». – Полтава, 2006. – С. 10-11.

47. Бендес Ю. П. Тестування успішності навчання / Ю. П. Бендес, І. І. Тичина, І. В. Тхоржевський // Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні технології навчання в сучасній дидактиці вищої школи». – Полтава, 2007. – С. 107 – 108.

48. Бендес Ю. П. Використання комп'ютерних технологій при вивченні змістовного модуля «Інтерференція, дифракція, поляризація світла» / Ю. П. Бендес // Материалы IV Всеукраинской научно-технической конференции. «Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики и химии» «БФФХ – 2008». – Севастополь, 2008. – С. 254-257.

49. Бендес Ю. П. Використання комп'ютерних технологій при виконанні лабораторних робіт з фізики / Ю. П. Бендес, Б. С. Белінський, О. І. Піхуля // Формування загальнолюдських та національних цінностей в учнів і студентів під час вивчення природничо-математичних дисциплін: збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. – Херсон, 2003. – С. 11 – 12.

50. Бендес Ю. П. Современные информационные технологии в организации и управлении учебного процесса / Ю. П. Бендес, Н. И. Колывушка // Сборник научных статей по материалам I Международной научно-практической интернет-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Проблемы управления процессами модернизации современной экономики» / Майкопский государственный технологический университет – Майкоп, 2013. – С. 13 – 22.

АНОТАЦІЇ

Бендес Ю. П. Теоретико-методичні засади навчання фізики майбутніх фахівців телекомунікацій з використанням інноваційних технологій». – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2014.

Розроблено методичну систему навчання фізики студентів напряму підготовки «Телекомунікації», яка містить такі основні складові, як зміст курсу фізики, методи, засоби і технології навчання, форми його організації, навчальні й інформаційні ресурси. Створено навчально-методичний комп'ютерний комплекс «eФізика», спрямований на впровадження нових форм організації та технологій реалізації навчального процесу. До комплексу включено такі основні групи програм, як моделюючі програми та програми

для проведення вимірювань, а також програма для тестування з метою контролю та самоконтролю якості засвоєння навчального матеріалу.

Розроблено комп'ютерні моделі з використанням комп'ютерного навчально-методичного комплексу «eФізика» у процесі вивчення питань курсу фізики, що є актуальними для професійної діяльності майбутніх фахівців телекомунікацій. Створено освітній WEB-сайт для організації взаємодії між суб'єктами навчального процесу. Інтегроване застосування навчально-методичного комплексу «eФізика», сайту www.efizika.org.ua та сторінок в соціальних мережах забезпечує належну інформаційну та телекомунікаційну підтримку методичної системи навчання фізики студентів напрямку підготовки «Телекомунікації».

Ключові слова: напрям підготовки «Телекомунікації», методична система навчання фізики, навчально-методичний комп'ютерний комплекс «eФізика», освітній WEB-сайт.

Бендес Ю. П. Теоретико - методические основы обучения физике будущих специалистов телекоммуникаций с использованием инновационных технологий». – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения (физика). – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. - Киев, 2014 .

Разработана методическая система обучения физике студентов направления подготовки «Телекоммуникации», которая содержит такие основные составляющие, как содержание курса физики, методы, средства и технологии обучения, формы его организации, учебные и информационные ресурсы. Создан учебно-методический компьютерный комплекс «eФізика», направленный на внедрение новых форм организации и технологий реализации учебного процесса. В комплекс включены такие основные группы программ, как моделирующие программы и программы для проведения измерений, а также программа для тестирования с целью контроля и самоконтроля качества усвоения учебного материала.

Разработаны компьютерные модели с использованием компьютерного учебно-методического комплекса «eФізика» в процессе изучения вопросов курса физики, которые являются актуальными для профессиональной деятельности будущих специалистов телекоммуникаций. Создан образовательный WEB-сайт для организации взаимодействия между субъектами учебного процесса. Интегрированное применение учебно-методического комплекса «eФізика», сайта www.efizika.org.ua и страниц в социальных сетях обеспечивает надлежащую информационную и телекоммуникационную поддержку методической системы обучения физике студентов направления подготовки «Телекоммуникации».

В диссертационном исследовании установлено, что актуальными инновационными технологиями при обучении физике студентов направления подготовки «Телекоммуникации» модульная, информационная, проектная технологии. Конкретизированы способы оптимизации учебного процесса по физике в условиях использования модульной, проектной и информационной технологий за счет расширения возможностей выбора методов, средств и организационных форм обучения.

Разработанная методическая система включает в себя широкое использование межпредметных связей, опорных конспектов, компьютерного моделирования, компьютерного измерительного комплекса, контрпримеров, мультимедиа-материалов, электронных учебников, компьютерного контроля и самоконтроля знаний, образовательного сайта, сервиса микроблогов, сайта коллективной работы с электронными документами, страниц в социальных сетях.

Доказано, что формирование будущих специалистов телекоммуникационной отрасли невозможно без поддержки высокой технологичности образовательного процесса.

Уточнены дидактичные требования к учебно-методическим компьютерным комплексам: соответствие обязательному минимуму содержания физического образования; наличие интерактивных моделей; обеспечение условий для формирования исследовательских умений; единство учебной и контролирующей функций; существование эффективной обратной связи; наличие системы индивидуальных траекторий учебно-познавательной деятельности студентов; обеспечение разнообразия видов и дифференциации заданий; существование программ и устройств для проведения измерений; исполняющих устройств, которые дают возможность руководить реальным экспериментом; возможность интеграции в системы дистанционного обучения; обеспечение персонифицированного доступа к образовательным ресурсам; учет вариативности, индивидуализации образования и направленности на развитие познавательной самостоятельности студентов; применение новых инновационных технологий обучения и профессиональной ориентированности непрофилирующих дисциплин.

Разработан учебно-методический комплекс «еФизика», в котором интегрированы модульные планы изучения дисциплин «Физика», «Физика оптической связи», «Химия и электрорадиоматериалы», весь необходимый теоретический и методический материал, моделирующие компьютерные программы, программно-аппаратное обеспечение физических измерений, тесты для контроля усвоения компетентностей. Использование программно-аппаратных средств комплекса «еФизика» обеспечивает быстрое выполнение измерений в ходе демонстрационных экспериментов во время проведения лекционных занятий как важное доказательство того, что основные понятия поставлены в известность в устной форме, является действительными и в реальном мире.

Разработанный и реализованный автором комплексный подход заключается в общем дополняющем использовании образовательного сайта «еФизика» и страницы еФизика на Facebook и микроблога в Twitter. Социальные сети генерируют трафик на образовательных сайтах, продвигают их, добавляют аудитории и узнаваемости. Таким образом, создана модель взаимодополняющего применения учебно-методического комплекса «еФизика», сайта www.efizika.org.ua но страниц в социальных сетях обеспечивает надлежащую информационную и телекоммуникационную поддержку учебно-методическому комплексу, который направлен на обучение физике студентов направления подготовки «Телекоммуникации».

Приведены теоретико-методические принципы использования триединого подхода к проведению лабораторных работ с использованием компьютерных технологий для разделов «Электрика и магнетизм», «Колебание и волны», «Физика твердого тела», который заключается в комплексном использовании моделирования и измерения с помощью компьютерной техники и работы с реальными лабораторными установками.

Осуществлена экспериментальная проверка эффективности разработанных методической системы использования инновационных технологий обучения физике и методики применения разработанного комплекса «еФизика». Проверка показала уменьшение количества студентов с начальным и средним уровнем эффективности учебного процесса с 40,5% в контрольной группе до 19% в экспериментальной группе, неизменность количества студентов со средним уровнем и увеличения на 24,1% количестве студентов с высоким уровнем.

Ключевые слова: направление подготовки «Телекоммуникации», методическая система обучения физике, учебно-методический компьютерный комплекс «еФизика», образовательный WEB-сайт.

Bendes YU.P. «Theoreticales and methodicales principles of studies of physics of future specialists of telecommunications with the use of innovative technologies ». – Manuscript.

Thesis for the Degree of Doctor of Educationl in specialty 13.00.02 - Theory and Methods of Education (Physics). The M. P. Dragomanov National Pedagogical University. - Kyiv, 2014.

It is set in dissertation research, that by aktuels innovative technologies at the studies of physics of students of direction of preparation of «Telecommunication» module, informative, project technology.

Developed the methodical system includes for itself the wide use of intersubject connections, supporting compendia, computer design, computer measuring complex, electronic textbooks, computer control and self-control of knowledges, educational site, service of mikroblogs, site of collective work with electronic documents, pages in social networks.

An initial-methodical complex «eФізика», the module plans of study of disciplines of «Physicist», «Physicist of optical connection» are computer-integrated in which, is developed, «Chemistry and electric and radiomaterials».

The model of application of educational and methodical complex «eФізика», site is created www.efizika.org.ua but pages in social networks provides the proper informative and telecommunication support a educational and methodical complex which is directed on the studies of physics of students of direction of preparation of «Telecommunication».

Theoreticales and methodicales principles of the use of the triune going are resulted near the leadthrough of laboratory works with the use of computer technologies.

Experimental verifcation of efficiency of developed is carried out methodical system of the use of innovative technologies of studies of physics and method of application of the developed complex of «eФізика».

Keywords: training course "Telecommunications", methodical system of teaching physics, teaching computer system «eФізика», educational WEB-site.