

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

СТУЧИНСЬКА Наталія Василівна

УДК 378.147:378.4:61:53:577

**ІНТЕГРАЦІЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ТА ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ У
ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

Київ – 2008

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Інституті педагогіки АПН України

- Наукові консультанти:** доктор педагогічних наук, професор,
дійсний член АПН України,
Ляшенко Олександр Іванович,
Академія педагогічних наук України
академік-секретар Відділення дидактики, методики
та інформаційних технологій в освіті
доктор фізико-математичних наук, професор,
член-кореспондент АПН України,
Чалий Олександр Васильович,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
завідувач кафедри медичної та біологічної фізики
- Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор,
Сусь Богдан Арсентійович,
Національний технічний університет України “КПІ”,
професор кафедри загальної та теоретичної фізики;
доктор педагогічних наук, професор,
Іваницький Олександр Іванович,
Запорізький національний університет,
завідувач кафедри фізики та методики її викладання;
доктор фізико-математичних наук, професор,
Доценко Володимир Іванович,
Українська медична стоматологічна академія
професор кафедри біології, медичної та біологічної фізики та
інформатики

Захист відбудеться “24” грудня 2008 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 в Національному педагогічному університеті ім. М. П. Драгоманова, 01601, Київ–30, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова, 01601, Київ–30, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий “22” листопада 2008 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

Є. В. Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Проблема вдосконалення науково-теоретичної та практичної підготовки майбутніх фахівців є однією з найактуальніших у світовій та вітчизняній професійній освіті. Сучасне суспільство має фундаментальну освітню потребу у формуванні особистості, здатної до саморозвитку і самовдосконалення; особистості, яка б легко адаптувалася до швидкозмінних соціальних та технологічних умов, мала високий інтелектуальний та творчий потенціал, вміла використовувати набуті знання як до розв'язання прикладних завдань, так і до виробництва нових знань. Якісна фахова освіта передбачає формування не лише вузькоспеціалізованих знань для безпосереднього виходу на ринок праці, а й дієвих довготривалих знань, які можуть бути забезпечені лише за умови їхньої фундаментальності. Підняття статусу фундаментальної підготовки потребує також гуманізація освіти, яка задекларована ключовою тенденцією парадигми сучасної освіти. Дійсно, якщо йдеться про реальне повернення освіти до людини, гуманізація означає не лише підвищення ролі гуманітарного і соціально-економічного компонентів, а й ролі фундаментальних природничо-наукових знань, оскільки фундаментальна складова у поєднанні з фаховою підготовкою здатна забезпечити професійну мобільність, а отже, і впевненість у завтрашньому дні.

Природничо-наукова підготовка майбутніх лікарів є базовою системоутвірною ланкою у формуванні їхніх професійних знань та умінь. У циклі фундаментальних дисциплін, що вивчаються у вищих медичних навчальних закладах IV рівня акредитації, виокремлюють природничо-наукові і професійно орієнтовані фундаментальні дисципліни. Починаючи з 80-х і аж до 90-х років минулого сторіччя, частка природничо-наукового компоненту медичної освіти постійно знижувалася; сьогодні фундаментальні дисципліни (природничо-наукові разом із професійно орієнтованими фундаментальними) складають дещо менше чверті від загального обсягу годин. Тенденція зменшення загального відсотка природничо-наукових дисциплін у структурі підготовки лікарів відповідала загальнодержавній стратегії, зорієнтованій на професіоналізацію вищої медичної освіти, яка в практиці роботи вищих закладів освіти найчастіше негативно відображалась на процесі вивчення саме природничо-наукових фундаментальних дисциплін. Наразі особливо відчутними є проблеми, що зумовлені недостатньою увагою до вивчення базових фундаментальних дисциплін, зокрема фізико-математичних дисциплін. У повсякденну медичну практику входять нові діагностичні та лікувальні методики: позитрон-емісійна томографія, магнітно-резонансна томографія, електронний парамагнітний резонанс, доплерографія, лапароскопічна та лазерна хірургія. Потребують базових фізико-математичних знань і такі актуальні для сучасної медицини

проблеми, як розроблення методів візуалізації у медичній діагностиці, використання методів ядерної фізики в радіаційній медицині тощо. Упродовж останніх років сформувалася і стрімко розвивається нова галузь медицини – “громадське здоров’я” (*Public Health*), яка передбачає широке використання статистичних методів у плануванні та організації охорони здоров’я.

Дидактичні проблеми навчання фізико-математичних дисциплін на спеціальностях природничого, але нефізичного профілю впродовж останнього десятиліття активно досліджуються у вітчизняній і світовій педагогічній науці, проте свого втілення у завершених системних дослідженнях стосовно медичних університетів на сьогодні не знайшли. Не досліджувалися такі важливі методичні проблеми, як конструювання змісту інтегрованих природничих навчальних дисциплін та побудова їхньої логіко-дидактичної структури; оновлення змісту відповідно до нових досягнень фізики, медицини та суміжних дисциплін; посилення взаємозв’язку фундаментальності і фахової спрямованості навчання; забезпечення варіативності та альтернативності, гуманізації й демократизації навчально-виховного процесу; модернізація фізичної освіти на основі системно-діяльнісного підходу до навчання; формування фахових компетенцій при вивченні фундаментальних дисциплін; встановлення основних напрямів, принципів, чинників, показників і критеріїв інтенсифікації навчання студентів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. У науковій та методичній літературі не повною мірою віддзеркалюється науковий та соціальний контекст розвитку біофізичної та медичної науки на межі ХХ-ХХІ сторіч, який потребує переосмислення цілей і завдань, змісту, форм, методів і засобів навчання фізико-математичних дисциплін у медичних університетах.

Окреслені вище проблеми визначають актуальність розроблення науково-обґрунтованої сучасної методичної системи навчання фізико-математичних дисциплін у медичних університетах, яка б при належній фаховій спрямованості забезпечувала фундаментальність вивчення фізико-математичних дисциплін як базового складника природничо-наукової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів.

У нашому дослідженні ми спиралися на роботи українських вчених О. В. Чалого, Я. В. Цехмістера, які висвітлюють широке коло дидактичних питань у галузі медичної та біологічної фізики; праці зарубіжних вчених В. Ф. Антонова, Ю. А. Владімірова, О. М. Ремізова, М. М. Лівінцева, Ф. Ярощика, К. Расела; при розробленні та впровадженні системи оцінювання навчальних досягнень студентів з фізико-математичних дисциплін у медичному університеті – праці І. Є. Булах та О. І. Ляшенка. В основу методичної системи покладені ідеї відомих вітчизняних дослідників у галузі дидактики фізики П. С. Атаманчука, О. І. Бугайова, Г. Ф. Бушка, С. У. Гончаренка, С. П. Величка, О. І. Іваницького, А. І. Касперського, О. І. Ляшенка, М. Т. Мартинюка, В. П. Сергієнка, Б. А. Суся, О. В. Чалого, М. І. Шута; дидактики математики М. І. Бурди, М. В. Працьовитого, З. І. Слєпкань.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконано відповідно до завдань державної національної програми “Освіта”, та тематичного плану наукових досліджень кафедри медичної та біологічної фізики Національного медичного університету імені О. О. Богомольця “Науково-методичні засади вивчення фізико-математичних дисциплін у вищій медичній школі у світлі сучасних досягнень природничих наук” (номер державної реєстрації 0107U 002889).

Мета дослідження полягає у розробленні та обґрунтуванні теоретико-методичних засад інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін в умовах сучасної освітньої парадигми.

Об'єктом дослідження є процес навчання фізико-математичних дисциплін студентів медичних університетів, а саме: медичної та біологічної фізики на медичному, педіатричному, стоматологічному, медико-профілактичному факультетах; вищій математики, фізики, фізичних методів аналізу в медицині і фармації та основ теорії вимірювань на фармацевтичному факультеті.

Предмет дослідження – зміст, структура, методи, принципи, технології навчання фізико-математичних дисциплін у медичному університеті.

Гіпотеза дослідження: інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін стане ефективним засобом вдосконалення природничо-наукової складової системи медичної освіти, сприятиме опануванню фахово зорієнтованих навчальних дисциплін на якісно вищому рівні, цілеспрямовано готуватиме студентів до майбутньої професійної діяльності, забезпечуватиме дієвість знань на довготривалу перспективу, а отже професійну мобільність та конкурентоспроможність майбутніх фахівців медичної галузі.

Провідний концептуальний задум дослідження передбачає розробку та впровадження у навчальний процес медичних університетів відкритої та гнучкої методичної системи вивчення фізико-математичних дисциплін, в основу якої покладено єдність фундаментальної та професійної спрямованості процесу навчання.

Реалізація дидактичної системи з вищезазначеними прогнозованими характеристиками забезпечується: побудовою логіко-дидактичної структури інтегрованих фізико-математичних дисциплін та продуктивним її використанням при проектуванні та конструюванні змісту начального матеріалу; розробленням принципів добору, структурування, ущільнення та оновлення навчальної інформації відповідно до досягнень сучасної фізичної та медичної науки, профілю майбутнього фахівця, актуальних вимог розвитку особистості; розробленням дидактичного забезпечення, яке відображало б інформаційну та методологічну складові дисципліни і давало змогу реалізувати принципи особистісно орієнтованого навчання,

забезпечувало нерозривність системних зв'язків фізичного знання та навчального матеріалу інших природничо-наукових дисциплін. Методична система передбачає зміщення акцентів у формуванні цілей навчання фізико-математичних дисциплін у медичних університетах на розвиток інтелектуальних здібностей студентів, створення фундаменту для набуття фахових компетенцій, формування пізнавальної активності та самостійності, здатності до подальшої продуктивної фахової діяльності, формування важливих для особистості лікаря діалектично пов'язаних ментальних структур: запрограмованість на творчий пошук з одного боку, високу професійну та соціальну відповідальність – з другого.

Практичне втілення методичної системи потребує ефективного використання організаційно-технічних, методологічних та методичних підходів до навчання, оновлення та структурування змісту фізичної освіти, який акумулюватиме передові наукові досягнення із врахуванням пріоритетів у розвитку сучасної медицини; поглиблення фундаментальності інтегративних курсів у поєднанні з їх професійною спрямованістю; продуктивне доповнення традиційних технологій навчання інноваційними.

Реалізація принципу інтеграції фундаментальних та прикладних професійно орієнтованих знань обумовлює необхідність оновлення курсів фізико-математичних дисциплін як у аспекті змістового наповнення (наукових фактів, теорій, концепцій), так і в аспекті інтелектуальних умінь та навичок, які складають основу фахових компетенцій майбутнього лікаря, основу розвитку й самореалізації особистості. Усвідомлення провідної ролі фізики в системі природничо-наукових знань, оволодіння сучасними технологіями навчальної діяльності та методологією системного мислення, допоможе цілеспрямовано готувати студентів до майбутньої професійної діяльності та забезпечуватиме вивчення фахово зорієнтованих навчальних дисциплін на якісно вищому рівні, оскільки вивчення фахових дисциплін істотно залежить від того, наскільки якість та рівень організації природничо-наукової підготовки відповідає системотвірній ролі цих дисциплін у структурі наукових знань та фахової підготовки.

Відповідно до мети, об'єкта, концепції та гіпотези дослідження визначено його **основні завдання:**

1. Дослідити історико-генезисний аспект становлення та розвитку фізичної науки в системі медичної освіти. Виявити основні закономірності та тенденції, актуальні проблеми та суперечності системи вивчення фізико-математичних дисциплін у медичних університетах з метою визначення теоретико-змістових засад для побудови сучасної дидактичної системи.

2. З'ясувати роль та місце фізико-математичних дисциплін у сучасній системі вітчизняної медичної освіти, а також медичної освіти країн ближнього та дальнього зарубіжжя. Виокремити складники, які забезпечили б системність та функціональність фундаментальних

знань в умовах міждисциплінарної інтеграції, формуючи основу загальнотеоретичного фундаменту професійної підготовки, інтелектуального досвіду та інформаційної мобільності майбутнього лікаря.

3. Визначити конструктивні цілі навчання фізико-математичних дисциплін, які відповідають загальним цілям фахової підготовки лікаря, поєднують актуальні та перспективні потреби майбутніх фахівців медичної галузі. Розробити і теоретично обґрунтувати концепцію навчально-виховного процесу, методичну систему та розробити модель вивчення фізико-математичних дисциплін, використовуючи принцип взаємозв'язку фундаментальної та фахової підготовки.

4. Забезпечити реалізацію особистісно орієнтованого підходу на основі інтеграції актуальних та перспективних потреб студентів, посилення мотивації навчально-пізнавальної діяльності до здобування знань, принципів індивідуалізації та диференціації навчання, урізноманітнення форм, методів і засобів залучення студентів до участі у науковому і навчально-виховному процесі.

5. Розробити науково-методичні основи структурування та оновлення змісту інтегрованого курсу “Медична та біологічна фізика”, виходячи з конструктивних цілей, логіко-дидактичної структури, логіко-генезисного аналізу фізичного знання. Здійснити інтеграцію традиційних та інноваційних засобів навчання, розробити та впровадити комп'ютерно-орієнтований навчально-методичний комплекс вивчення фізико-математичних дисциплін у медичних університетах.

6. Розробити систему організації самостійної навчальної діяльності, яка б ґрунтувалася на інтеграції фундаментальної та фахової підготовки студентів і відповідала умовам кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП).

7. Проаналізувати систему оцінювання успішності з метою її вдосконалення та узгодження з розробленою дидактичною системою вивчення фізико-математичних дисциплін у медичному університеті.

8. Здійснити експериментальну перевірку ефективності розробленої методичної системи.

Теоретичну основу дослідження складають положення та висновки, що стосуються: розвитку педагогічних технологій вищої школи; концепції цілісного відображення складових частин науки (знань, методології, видів специфічної діяльності) у вивченні фундаментальних дисциплін; основних положень про єдність свідомості та діяльності; теорії поетапного формування розумових дій; принципів використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі; теоретичних засад педагогічного контролю знань; досліджень історичного аспекту вивчення фізики; ідеї про ядро й оболонку змісту фізичної освіти та

тенденції його зміни; теорії і практики різних структурних побудов курсів фізики; обґрунтування принципів добору і конструювання навчального матеріалу; врахування закономірностей формування наукових понять, системи знань, навичок і умінь; формування наукового світогляду на основі методологічних знань і відповідного йому науково-теоретичного способу мислення; диференціації навчання; міжпредметних зв'язків фізики з іншими природничо-науковими дисциплінами та інтеграції курсів.

Методологічною основою дослідження є основні положення теорії пізнання, теорії особистості та її інтелектуального розвитку в процесі навчання. Психолого-педагогічну основу дослідження склали: концепції системного та діяльнісного підходів до організації навчального процесу в ВНЗ, диференційованого навчання, теорія особистісно орієнтованого навчання, теорія поетапного формування розумових дій. Методичною основою дослідження є основні положення теорії та методики навчання фізики, концепції фахово спрямованого вивчення фундаментальних природничих дисциплін.

Для вирішення поставлених завдань використані такі **методи дослідження**:

– теоретичні – вивчення, аналіз та узагальнення психолого-педагогічної, науково-методичної літератури, державних стандартів освіти, освітньо-кваліфікаційних характеристик медичних спеціальностей, навчальних планів, програм, підручників та навчальних посібників; порівняння, моделювання, класифікація та систематизація теоретичних та експериментальних даних, які дали змогу з'ясувати сучасний стан природничо-наукової підготовки майбутніх лікарів та актуальні проблеми медичної освіти;

– емпіричні – анкетування, інтерв'ювання, опитування, метод фокус-груп, спостереження, тестування, експертної оцінки, самооцінювання для встановлення рівня фізико-математичної підготовки студентів медичного університету;

– педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний та коригувальний) здійснювався з метою перевірки ефективності розробленої дидактичної моделі вивчення фізико-математичних дисциплін;

– статистичні методи опрацювання результатів дослідження і встановлення кількісних та якісних залежностей між досліджуваними явищами та процесами, обґрунтування та встановлення правомірності висновків, зроблених на основі педагогічного експерименту.

Наукова новизна здобутих результатів полягає в реалізації цілісного системного підходу щодо інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін як базової складової природничо-наукової підготовки у системі медичної освіти. В результаті дослідження:

– *вперше* на основі історико-генезисного аналізу запропонована періодизація етапів становлення фізичної освіти у медичних університетах, виокремлення та розвитку фізики як

навчальної дисципліни, трансформації до сучасного інтегрованого курсу “Медична та біологічна фізика”;

– *здійснено* аналіз концепцій вивчення фізико-математичних дисциплін у зарубіжних країнах, на підставі якого сформульовано сучасні вимоги до підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів;

– *розроблена* авторська концепція вивчення фізико-математичних дисциплін у медичних університетах: “Фізики”, “Медичної та біологічної фізики”, “Вищої математики”, яка базується на інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів;

– *вперше* розроблена відкрита, гнучка дидактична система вивчення фізико-математичних дисциплін; відкритість дидактичної системи забезпечується систематичним оновленням змісту фізичної освіти, акумулюванням передових наукових досягнень з урахуванням пріоритетів у розвитку сучасної медицини та фізики; гнучкість – поглибленням фундаментальності інтегративних курсів у поєднанні з їх професійною спрямованістю та орієнтацією на фах майбутнього спеціаліста (медико-профілактична справа, лікувальна справа, стоматологія, фармація тощо), врахуванням індивідуальних особливостей студента, продуктивним доповненням традиційних технологій навчання інноваційними, забезпеченням можливостей для реалізації власної траєкторії навчальної діяльності;

– *запропонована* авторська модель навчальної діяльності з трирівневою ієрархічною структурою: базове фізичне ядро, методологія фізичних досліджень біологічних об'єктів, фахово орієнтовані компетенції, яка спрямована на формування цілісного наукового світогляду, способів мислення, орієнтованих на використання фундаментальних фізичних законів при розв'язанні фахових завдань;

– *вперше* обґрунтовано принципи модульного конструювання інтегрованої навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика” на основі її логіко-дидактичної структури та виокремлення інваріантної та варіативної складових;

– *установлено*, що організація самостійної навчальної діяльності студентів з використанням різнорівневої (допроектна, пропроектна та власне проектна діяльність) проектної технології інтегрованого характеру мотивується досягненням свідомо поставленої мети, завдяки чому активізується творчий потенціал студентів, підвищується рівень навчальних досягнень з фізики, інших природничо-наукових і фахових дисциплін, рівень формування фахових компетенцій;

– *удосконалено* методику діагностування навчальних досягнень студента, шляхом виявлення та усунення чинників, що знижують її ефективність, використанням показників, що характеризують рівень фахово важливих компетенцій; розроблено практичні рекомендації щодо встановлення надійності, валідності та розрізнявальної здатності,

– *набула подальшого розвитку* система методологічних та методичних основ використання дидактичних засобів при проведенні лабораторних, практичних та лекційних занять з “Медичної та біологічної фізики” за рахунок дидактично обґрунтованого використання інформаційно-комунікаційних та інноваційних технологій навчання.

Практичне значення дослідження полягає у:

– створенні комплексу підручників та навчальних посібників для студентів медичних університетів, в основу яких покладена ідея інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів, зокрема: підручників та навчальних посібників “Медична та біологічна фізика”, “Вища математика для лікарів та фармацевтів”, “Вимірювання фізичних величин. Оцінка точності вимірювань” [2, 3, 5, 6, 62]; методичних рекомендацій щодо вивчення фізики та вищої математики для студентів заочної форми навчання фармацевтичного факультету [42, 47] та іноземних студентів [52-54, 56]; методичних рекомендацій щодо вивчення стохастичності та розробленні системи задач зі стохастичності для біологів, лікарів та фармацевтів [27]; методичному обґрунтуванні вивчення курсу “Медична та біологічна фізика” за модульним принципом [15];

– реалізації комп’ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу, спрямованого на інтеграцію фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів при вивченні фізико-математичних дисциплін, який містить аудіовізуальні (наприклад, “Фізичні основи електрографії”, “Фармакокінетичні моделі”, “Вивчення нормального закону розподілу”) та друковані засоби;

– створенні навчальних посібників для абітурієнтів “Фізика для абітурієнтів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів”, розробленні методичних рекомендацій щодо розгляду окремих питань біофізики при профільному вивченні шкільного курсу фізики [4, 10, 55, 63-68].

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в практику роботи Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця (довідка про впровадження № 120/3 від 28.08.08), Львівського державного університету ім. Д. Галицького (довідка № 97/2 від 01.12.2007), Харківського медичного університету (довідка № 295/2 від 25.12.07), Донецького національного медичного університету ім. М. Горького (довідка № 14 від 25.01.08), Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка (довідка № 40 від 03.11.08), Подільського аграрно-технічного університету (довідка № 71-09/3-650 від 17.11.08), Українського інституту екології людини (довідка № 29 від 13.11.08), Київського ліцею бізнесу (довідка № 169 від 13.11.08).

Вірогідність наукових результатів та висновків забезпечується: методологією вихідних позицій дослідження, відповідністю методів дослідження його меті та завданням, репрезентативністю вибірки, різнобічною апробацією основних положень дисертаційної роботи

в педагогічному експерименті та впровадженні розробленої методичної системи в роботу медичних університетів, обговоренням теоретичних положень та конкретних результатів досліджень на різноманітних конференціях та наукових семінарах, застосуванням комплексу методів дослідження, які відповідають предмету і завданням; перевіркою запропонованої методики у вищих медичних навчальних закладах.

Особистий внесок дисертанта полягає в реалізації цілісного системного підходу до вивчення фізико-математичних дисциплін як базової складової природничо-наукової підготовки у системі медичної освіти; періодизації етапів розвитку фізичної освіти у медичних університетах; розробленні авторської, спрямованої на інтеграцію фундаментальної та фахової підготовки, концепції вивчення фізико-математичних дисциплін у медичних університетах: “Фізики”, “Медичної та біологічної фізики”, “Вищої математики”; розробленні відкритої та гнучкої дидактичної системи вивчення цих дисциплін; моделі навчальної діяльності, яка має трирівневу ієрархічну структуру і спрямована на інтеграцію фундаментальної та фахової підготовки; обґрунтуванні принципів модульного конструювання інтегрованої навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика” на основі її логіко-дидактичної структури та виокремлення інваріантної та варіативної складових; розробленні принципів організації самостійної навчальної діяльності студентів з використанням проектної технології; вдосконаленні системи оцінювання навчальних досягнень студента; розвитку системи методологічних та методичних основ використання дидактичних засобів при проведенні лабораторних, практичних та лекційних занять з “Медичної та біологічної фізики”.

У статтях, опублікованих у співавторстві, до особистого внеску здобувача відносяться такі аспекти: обґрунтування принципів модульного конструювання інтегрованої навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика” на основі її логіко-дидактичної структури [15], методичні основи розроблення комплексної методики діагностики навчальних досягнень студента та рекомендацій щодо встановлення основних її характеристик (надійності, валідності, розрізняювальної здатності) [19]. Дисертантом визначено теми і зміст усіх доповідей на наукових конференціях, а також реалізовано їх оприлюднення.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження доповідалися на міжнародних науково-методичних та науково-практичних конференціях з проблем удосконалення навчально-виховного процесу з фізики та підготовки фахівців з вищою освітою: “Вища освіта в Україні: реалії, тенденції, перспективи розвитку” (Київ, 1996); “Проблемы физической и биомедицинской электроники” (Київ, 1996), “Реалізація основних напрямів реформування освіти в середніх і вищих навчальних закладах” (Херсон, 2000); “Актуальні проблеми навчання фізики у вищих освітніх закладах” (Львів, 2002); Перші міжнародні драгоманівські читання (Київ, 2003); II, III та IV Міжнародних конференціях “Стратегія

качества в промышленности и образовании” (Варна, Болгарія, 2006, 2007 та 2008), XII та XIV Міжнародних науково-методична конференція “Стратегія розвитку образования эффективность, инновации, качество” (Москва 2006, 2008), Міжнародних науково-практичних конференціях “Засоби реалізації сучасних технологій навчання” (Кіровоград, 2007), “Засоби і технології сучасного навчального середовища” (Кіровоград, 2008), XI Міжнародна науково-методична конференція “Сучасні проблеми природничих наук та підготовка фахівців” (Миколаїв, 2007), Міжнародній науковій Інтернет–конференції “Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної галузі: міжнародний та вітчизняний досвід” (Кам’янець-Подільський, 2008), Міжнародна науково-практична конференція “Інформаційно–комунікаційні технології навчання” (Умань, 2008), Міжнародній науковій конференції “Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації” (Кам’янець-Подільський, 2008), VII Міжнародній науково-практична конференція “Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі” (Кривий Ріг, 2008);

на *всеукраїнських* конференціях: “Шляхи удосконалення фундаментальної і професійної підготовки вчителів фізики” (Київ, 1996); “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики” (Київ, 2000, 2002); “Всебічний розвиток особистості студента” (Ірпінь, 2001); “Інформаційні технології в освіті” (Мелітополь, 2001); “Проблеми підручника для вищої школи” (Вінниця, 2001); “Безперервна фізико-математична освіта: проблеми, пошуки, перспективи” (Бердянськ, 2007); “Діяльнісний підхід у навчально-пошуковому процесі з фізики” (Рівне, 2002); “Засоби і методи навчання фізики” (Чернігів, 2002); “Проблеми трудової та професійної підготовки” (Слов’янськ, 2002), “Проблеми сучасної дидактики фізики в основній школі” (Умань, 2003), “Інтеграція української медичної освіти в європейський та американський медичний простір” (Тернопіль, 2006), “Засоби реалізації сучасних технологій навчання” (Кіровоград, 2006); а також на засіданнях *всеукраїнського семінару* “Актуальні проблеми викладання фізики” і щорічних *звітних наукових* конференціях Інституту педагогіки АПН України (2006, 2007), “Проблеми дидактики фізики та шкільного підручників фізики в світлі сучасної освітньої парадигми” (Кам’янець-Подільський, 2007).

Основні результати дослідження опубліковані в 70 наукових та науково-методичних працях, загальним обсягом понад 200 умовних друкованих аркушів. Серед них: 1 монографія; 2 підручники; 19 навчальних і навчально-методичних посібників, три з яких мають відповідні грифи МОН України та МОЗ України; 24 статті у фахових виданнях з педагогіки; 15 статей та тез у збірках матеріалів конференцій. Одноосібних публікацій – 33.

Кандидатська дисертація на тему “Пружні властивості та деформаційні ефекти в монокристалах дифосфіда кадмію” захищена у 1988 році. Матеріали кандидатської дисертації у даному дослідженні не використовувались.

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (441 найменування), 10 додатків; містить 108 рисунків та 18 таблиць. Повний обсяг дисертації 483 сторінки (437 сторінок – основна частина).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтований вибір теми дослідження, її актуальність та доцільність, визначені об'єкт, предмет, мета, гіпотеза, завдання і методи дослідження; сформульовано концепцію та окреслено методичні засади дослідження; розкриті наукова новизна, теоретичне й практичне значення дисертаційної роботи; подані відомості про впровадження та апробацію результатів дослідження.

У першому розділі **“Теоретичні основи проблеми дослідження. Фундаментальна природничо-наукова підготовка лікарів як педагогічна проблема”** аналізуються трансформації, тенденції та закономірності розвитку вищої освіти кінця ХХ – початку ХХІ століття. В цей період відбувається перегляд орієнтирів та пріоритетів професійної освіти: із прагматичних вузькоспеціалізованих знань – на більш глибокі та узагальнені, із примату знань – на розвиток загальної культури та наукових форм мислення.

З метою з'ясування ролі, змісту і місця фізико-математичних дисциплін у системі підготовки майбутнього лікаря на різних етапах розвитку медичної освіти було проведено дослідження історико-генезисного аспекту проблеми: становлення фізико-математичних дисциплін у системі медичної освіти, виокремлення фізики як самостійної навчальної дисципліни, трансформації цієї навчальної дисципліни відповідно до посилення ролі фізичних та математичних методів у медицині, створення сучасного інтегрованого курсу **“Медична та біологічна фізика”** (МБФ).

Вперше здійснена періодизація етапів становлення та розвитку курсу **“Медична та біологічна фізика”**.

Перший етап (XVIII – початок XIX ст.) – період становлення курсу фізики у системі медичної освіти. Перші відомості про вивчення фізики в медичних навчальних закладах Росії відносяться до середини XVIII ст., тобто до періоду, коли активно відбувалася диференціація наук і формування наукових галузей.

Другий етап (початок XIX – середина XX ст.) – фізика стала рівноправним та обов'язковим навчальним предметом. Майбутні лікарі вивчали курс, наближений до курсу загальної фізики: елементи профілізації були практично відсутні.

Третій етап – етап профілізації курсу фізики – розпочався в середині 50-х років ХХ ст. і був зумовлений значними успіхами теоретичної та прикладної фізики в галузі медичних досліджень.

Четвертий етап (початок 80-х – середина 90-х років минулого століття) ознаменувався докорінними змінами у визначенні змісту та структури навчальної дисципліни і створенням інтегрованого курсу “Медична та біологічна фізика”.

П’ятий етап (із середини 90-х триває донині) позначився фаховою профілізацією (лікувальна справа, стоматологія, медико-профілактична справа тощо) курсу “Медична та біологічна фізика”. У цей час відбувається активний пошук та впровадження нових освітніх технологій, пошуки нових підходів стосовно змістового наповнення навчальної дисципліни, структурування начального матеріалу, оцінювання якості засвоєння знань.

Аналіз сучасного стану навчання фізико-математичних дисциплін у вітчизняних медичних університетах свідчить про існування суперечностей між тенденцією до фундаменталізації в освіті та існуючою практикою дискретного навчання, яка виявляється у відсутності системи міждисциплінарних зв’язків і недотриманні принципу наступності навчальних дисциплін різних циклів; відсутності системних зв’язків між різними циклами медичної підготовки; істотним скороченням кількості навчальних годин на вивчення фундаментальних природничо-наукових дисциплін та різким збільшенням нових знань у цих галузях (інформаційний бум). Природознавство сьогодні проходить черговий виток свого розвитку, окремі дисципліни знову об’єднуються на новому рівні навколо фундаментальних природничо-наукових парадигм. На думку провідних вчених, ХХІ століття має стати століттям розквіту наук про життя, чільне місце серед яких займають біологічна та медична фізика.

Інтеграційні процеси в освіті пов’язані з комплексом суперечностей і потребою їх раціонального розв’язання. Система підготовки майбутніх лікарів не повною мірою задовольняє вимоги соціального замовлення. Тому потреба в її удосконаленні із врахуванням специфіки і різноплановості вимог до діяльності лікаря, тенденцій розвитку сучасної науки та інформаційно-комунікаційних технологій є нагальною.

В цьому розділі проведено аналіз сучасних концепцій вивчення фізико-математичних дисциплін у зарубіжних країнах, а саме: США, Росії, Австрії, Словаччині, Чехії, який засвідчив, що навчальні програми вивчення дисциплін фізико-математичного циклу в медичних університетах є досить близькими; кількість годин, відведена на вивчення медичної та біологічної фізики, є не меншою 6 кредитів; у медичних університетах всіх країн окрім медичної та біологічної фізики обов’язковою навчальною дисципліною є математична статистика або альтернативні курси: математичні методи в медицині, статистичні методи, біостатистика тощо; пропонується низка елективних курсів, які базуються на дисциплінах

фізико-математичного циклу. У методичній системі вивчення дисциплін фізико-математичного циклу та концептуальних підходах до побудови навчальної дисципліни у системі медичної освіти різних країн є істотні відмінності. Насамперед, можна виокремити два принципово відмінні підходи: 1) вивчення медичної, біологічної, загальної фізики та елементів вищої математики як єдиного інтегрованого курсу (Україна, більшість університетів Російської Федерації, Словаччина, Польща, Чехія); 2) окреме вивчення спочатку курсу, близького до загальної фізики та елементів вищої математики, а потім – біологічної та медичної фізики (США, окремі університети Росії). Характерною рисою європейських університетів на сучасному етапі є глибоке реформування медичної освіти, яке супроводжується пошуками нових підходів до інтеграції практичної та теоретичної підготовки майбутніх лікарів.

Аналіз сучасного стану медичної освіти в Україні та зарубіжних країнах, аналіз трансформацій вищої освіти на рубежі XX–XXI століть, дослідження проблеми у історико-генезисному аспекті дають змогу зробити висновок, що інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів стане ефективним засобом реформування системи медичної освіти, дасть потужний імпульс інноваційним перетворенням і сформує стратегію розвитку професійної освіти.

На основі системного та синергетичного підходів визначаються методологічні, інформаційно-світоглядні та технологічні основи дидактичної системи вивчення фізико-математичних дисциплін у медичному університеті. Як правильно стверджував Людвіг фон Берталанфі, біолог і один із піонерів загальної теорії систем: “Наука розпадається на безліч дисциплін, постійно породжуючи нові піддисципліни. В результаті фізик, біолог, психолог, соціолог знаходяться, ніби замкненими в своїх випадкових світах і важко отримати слово іншому з такого кокона” [Bertalanffi L. von. *General system Theory: Foundations, development, applications*. – New York: Braziler, 1968]. Кожна з дисциплін (навчальних чи наукових) відображає лише певну частину реальності, однак всі навчальні дисципліни (відповідні знання) мають спільні риси, які надають можливість їх об’єднати у “модель загальної системи”, і всі наукові галузі потребують вивчення “цілого організму”, осмислення його як стійкого стану, усвідомлення, що всі частини організму і весь він у цілому відкриті для впливу й самі впливають на оточення. Синергетичний дискурс проектування дидактичної системи вивчення фізико-математичних дисциплін у нашому дослідженні використовувався з метою визначення спектра структур-атракторів, аналізу шляхів розвитку фізико-математичної складової у системі медичної освіти як відкритої та нелінійної підсистеми, а також як основа синтезу загальноприродничих та фахово спрямованих знань, детермінуючи навчальний процес як стимулювальне, відкрите співробітництво з іншими людьми.

У другому розділі “**Побудова сучасної концепції та методичної системи навчання фізико-математичних дисциплін у медичному університеті**” розглядаються завдання, пов’язані з теоретичним обґрунтуванням концепції навчання медичної та біологічної фізики і вищої математики студентів медичних та фармацевтичних спеціальностей, побудовою методичної системи щодо її реалізації.

Розглядаються теоретичні аспекти інтеграції фундаментальних та прикладних знань як однієї з основних умов для забезпечення дієвості знань на довготривалу перспективу через формування системності та цілісності знань, вмінь швидко оволодівати новою інформацією. Фундаментальність освіти майбутнього лікаря базується на опануванні знаннями фундаментальних навчальних дисциплін (природничо-наукових та фахово орієнтованих), які, надаючи базові знання, формують основу професійної діяльності випускника. Базові професійні знання закладаються у природничо-наукових дисциплінах, тому одним з дієвих засобів підвищення якості професійної підготовки, здатності проявляти мобільність при зміні парадигм в обраній спеціальності є інтеграція фундаментальних та професійних знань при вивченні природничо-наукових дисциплін, зокрема дисциплін фізико-математичного профілю. Прикладний аспект розроблення теорії інтеграції фундаментальної та фахової підготовки базується на виявленні методологічних орієнтирів, специфіки дидактичного підходу до проблеми у системі медичної освіти; аналізі дидактичних основ інтеграції знань у навчальних предметах природничо-наукового та фахово зорієнтованого циклів; розробленні дидактичних вимог до конструювання змісту інтегрованих навчальних дисциплін.

Реалізація принципів органічного поєднання фахово зорієнтованих та фундаментальних знань здійснювалася на рівні формулювання цілей освіти, її змісту, методології та навчальних технологій. Проведений аналіз засвідчив, що цілі, які формують критерії добору змісту навчальної дисципліни, можна розділити на такі категорії: гносеологічні – формування наукового світогляду (розвиток цілісних уявлень про природу, про єдину наукову фізичну картину світу, про методи та методологію наукового пізнання); епістемологічні – формування загальнонаукових та спеціальних (таких, що необхідні для успішного оволодіння фаховими навчальними дисциплінами) умінь та видів діяльності; когнітивні – формування здатностей до перетворення матеріального світу на основі законів фізики, набуття фахових компетенцій, розвиток логічного та критичного мислення; морально-етичні – формування ціннісних пріоритетів.

Специфіка дидактичного підходу до вивчення фізики в медичному університеті значною мірою зумовлена тим, що для спеціаліста-фізика основним є фізична суть явищ природи, для фахівця-медика основним є об’єкт дослідження – людина, так само як для еколога – біосфера, зоолога – тварина тощо. Фахівці-фізики мають чітко усвідомлювати структуру та зміст

предмета, оскільки на розвиток фізики як наукової галузі спрямована їх фахова діяльність. Для фахівців медичної галузі фізика виступає як фундаментальна природничо-наукова дисципліна, і для них головним є вміння використовувати знання фізики при розв'язанні фахових проблем.

Проведено дослідження, спрямовані на визначення ролі фізико-математичних знань у формуванні фундаменту логічної структури інших природничих дисциплін, забезпеченні єдності та взаємозв'язку циклів медичної освіти, вмінь оперативно та глибоко оволодівати новою інформацією з різних галузей наукового пізнання, підвищуючи професійну мобільність. З цією метою проводився аналіз узгодженості між оцінкою знань з медичної фізики та успішністю вивчення природничо-наукових фундаментальних дисциплін фахового спрямування: нормальної фізіології; анатомії людини; гістології, цитології, ембріології. Обчислювалися коефіцієнти попарної кореляції між результатами оцінювання рівня знань з курсу МБФ та аналогічними показниками зазначених вище дисциплін, досліджувався характер статистичної залежності між результатом оцінювання з фізики та сумарним балом студента з усіх природничо-наукових дисциплін, кореляційний момент та коефіцієнт кореляції між цими показниками. Проводилося також довготривале спостереження (впродовж 18 років) за фаховим та кар'єрним ростом колишніх студентів Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. Експериментальна "група" (ми вживаємо термін "група", оскільки ці студенти навчалися в різні роки) складається з 62 осіб, які виявили високий рівень знань з фізико-математичних дисциплін і глибоке розуміння навчального матеріалу. Успішність фахового зростання оцінювали за такими показниками: середній бал у дипломі, професійна мобільність, наявність публікацій у закордонних та вітчизняних виданнях, наявність вченого ступеня. Розглядаючи медичну освіту з позицій цілісності та взаємозв'язку, принципи організації природничо-наукових знань є такими, що формують фундамент логічної структури будь-якої фахової чи професійно орієнтованої фундаментальної дисципліни. Фізиці при цьому належить визначальна роль у системі природничо-наукових дисциплін. Будучи за своєю суттю цілісною наукою про природу з найвищим рівнем природничо-наукової систематизації, фізика об'єднує всі природничо-наукові теорії на основі єдиних методологічних принципів існування та розвитку матеріального світу, тому принципи організації фізичного знання є системотвірними при формуванні всіх природничо-наукових та багатьох профільних дисциплін.

Уточнено та розроблено понятійний апарат дослідження, зокрема конкретизовано терміни "медична фізика" та "біологічна фізика". У роботі дотримуємося думки, що біологічна фізика – це фізична наука, яка вивчає фізичні механізми та фізико-хімічні процеси, що лежать в основі життєдіяльності живих організмів; медичну фізику розглядаємо як прикладний розділ фізики, у якому фундаментальні фізичні закони та теорії застосовуються для дослідження процесів, що відбуваються у живих організмах задля використання їх у діагностиці та лікуванні.

Конструювання змісту навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика” здійснюється на основі інтеграції всіх розділів навколо такого ключового поняття як живий організм (рис. 1). При цьому зберігається внутрішня логіка фізичної науки, яка забезпечує концентрований виклад фундаментальних фізичних законів і принципів, формування наукового світогляду та єдиної наукової картини світу, наукового стилю мислення, створюється інтелектуальний фундамент для вивчення фахових дисциплін, забезпечується цілісність знань і їх усвідомлене використання у фаховій діяльності.

Методологічною основою забезпечення інформаційно-світоглядного аспекту системності є концепція єдності природничо-наукової та фізичної картин світу, яка дає змогу з єдиних позицій здійснювати перехід від однієї природничо-наукової дисципліни до іншої, забезпечуючи цілісність медичної освіти та формуючи науковий світогляд майбутніх лікарів та фармацевтів.

Розроблено критерії конструювання (добору, оновлення, ущільнення та структурування) наукових знань у змісті інтегрованої навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика”. Такими критеріями є: необхідність проведення через увесь курс наскрізних фундаментальних фізичних ідей, які пояснюють наукову логіку навчальної дисципліни; відображення істинної єдності природи через внутрішні зв'язки між різними розділами інтегрованого курсу, а також через міжпредметні зв'язки з іншими природничими та фаховими дисциплінами; акумулювання у навчальному змісті нових ідей, досягнень з огляду на їх пріоритетність, фундаментальність та методологічну значущість; подання основних фізичних ідей та теорій з дотриманням принципу генералізації та світоглядної цілісності, відповідності глибини змісту навчального матеріалу рівню теоретичної підготовки студентів.

Рис. 1. Живий організм як об'єкт фізичного дослідження

На основі логіко-дидактичного аналізу обґрунтована доцільність структурування курсу “Медична та біологічна фізика” за схемою, кожен модуль якої містить три блоки. У першому із блоків зосереджені фундаментальні знання, структуровані відповідно до цілепокладання; тобто він являє собою базове фізичне ядро і містить головні логічні елементи фізичних теорій та їх основні результати. Другий блок є професійно зорієнтованим: тут аналізуються фундаментальні фізичні теорії з огляду на специфіку їх прояву у живих організмах, можливості дослідження цих проявів, способи отримання інформації, яку можна використовувати у практичній медицині, біології, фізіології та фахово орієнтованих навчальних дисциплінах з урахуванням

профілю майбутнього спеціаліста. Також, у рамках даного змістового модуля, аналізується вплив зовнішніх фізичних факторів на живі організми, можливості використання такого впливу як з лікувальною, так і діагностичною метою. Третім у модулі є операційний блок, орієнтований на формування конкретних функцій практичної діяльності студентів.

Схематично формування дидактичної моделі навчального матеріалу з медичної та біологічної фізики показано на рис. 2; в роботі розглядається на прикладі формування змістового підмодуля “Фізичні основи гемодинаміки”.

Рис. 2. Схеми формування дидактичної моделі навчального матеріалу

Модель має тривірневу ієрархічну структуру: базове фізичне ядро, яке складають знання та розуміння головних логічних елементів фундаментальних фізичних теорій, а також знання про фізичні методи пізнання та перетворення об'єктивної дійсності; професійно зорієнтовані знання та вміння застосовувати методологію фізичної науки до дослідження біологічних об'єктів та використовувати отриману інформацію з діагностичною і лікувальною метою; третій рівень становить варіативна оболонка, орієнтована на формування конкретних функцій практичної діяльності, вмінь формулювати та обґрунтовувати судження, а також формування здатності до самостійного навчання. Представлена модель є відкритою і гнучкою. Вона передбачає реалізацію принципів особистісно орієнтованої освіти, врахування специфіки обраної спеціальності, акумулювання сучасних досягнень фізичної, біофізичної та медичної науки, а також суспільних потреб. Психологія особистості в методичній системі розглядається як важливий структуротвірний елемент, завдяки якому навчання спрямовується не лише на засвоєння системи знань, а на зміну всього чуттєво-когнітивного досвіду і передбачає часову та структурну узгодженість зовнішніх впливів з наявними у студента знаннями, досвідом, мотивацією.

Як основа синтезу фундаментальних наукових та фахових знань і невід'ємна частина дидактики фізико-математичних дисциплін в професійній освіті розглядається метод моделювання. В медичній та біологічній фізиці окрім традиційних фізичних та математичних моделей використовуються також біологічні (типичним прикладом є гігантський аксон кальмара) та аналогові (наприклад, гемодинамічна модель Франка). Використання елементів моделювання сприяє виробленню інтеграційної спрямованості фізичних та математичних знань (завдяки розв'язанню фахово значущих проблем методами математики та фізики); розширює можливості використання діяльнісного підходу в навчанні; посилює професійну спрямованість; формує загальнонаукову культуру; посилює та інтегрує міжпредметні зв'язки.

Таким чином, інтеграція фундаментальної та професійної складових реалізується через поглиблення теоретичної, методологічної та світоглядної спрямованості у змісті фундаментальних фізико-математичних дисциплін; виокремлення інваріантів та встановлення на їх основі міждисциплінарних зв'язків як цементуючої основи загальноприродничого фундаменту професійної підготовки майбутніх лікарів; підвищення інтегративності, системності та функціональності теоретичних знань та дій; опанування узагальненими способами алгоритмізації та проектування пізнавальної та науково-дослідної діяльності студентів, оптимізацію співвідношення між фундаментально-теоретичною та професійно-практичною підготовкою майбутнього лікаря.

Третій розділі **“Методична система навчання фізико-математичних дисциплін студентів медичного університету в умовах сучасної парадигми освіти”** присвячений вдосконаленню традиційних та розробці нових навчальних технологій, які відповідають основним положенням концепції дослідження. Навчально-методичний комплекс для забезпечення інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін базується на особистісно орієнтованих підходах, широкому використанні інформаційно-комунікаційних технологій, раціональному поєднанні інноваційних та традиційних технологій навчання, кредитно-модульній системі організації навчального процесу, містить лекційні, практичні, лабораторні заняття з опорою на самостійну роботу студента. Розвиток, розробка та впровадження інноваційних технологій у відкриту та гнучку дидактичну систему пов'язані з подоланням закритості системи та моносуб'єктності освіти, зміщенням акцентів із функції трансляції знань на розвиток інтелектуальних здібностей, посиленням фундаментальної складової фізичної освіти в медичному університеті. Раціональне та органічне поєднання традиційних форм навчання та ІКТ дає можливість значно збільшити арсенал засобів пізнавальної діяльності, підвищити творчу активність, розширити базу завдань для самостійної та аудиторної роботи, створює умови для планування особистісно зорієнтованих дослідницьких робіт, сприяє підвищенню інтересу до навчальної дисципліни.

Досліджено трансформації форми, ролі, змісту та функцій лекційної форми занять, а також конспектів лекцій в сучасних умовах. Зокрема констатується, що конспектування фактично втратило свою основну функцію – збереження інформації. Підвищення статусу суб'єкта навчального процесу зміщує акценти на самостійну роботу студентів, що у практиці роботи медичних університетів проявляється в істотному зменшенні частки лекційних годин. У нашому дослідженні лекції та самостійна робота розглядаються не як альтернативні форми навчання, а як такі, що органічно доповнюють одна одну. При розробленні методики підвищення ефективності лекційних занять ми спиралися на результати анкетування студентів, бесіди з викладачами, враховували досвід зарубіжних колег. Аналіз показує, що використання

ІКТ дає змогу значно посилити мотивацію до опанування навчальним матеріалом, шляхом підвищення фахової спрямованості курсу за рахунок віртуальної присутності студента в клініці, у науковій лабораторії, на профільній кафедрі; шляхом ознайомлення студентів з сучасною медичною апаратурою, наданням можливості спостерігати за процесами, які є недоступними за традиційної форми лекції, дають більше можливостей для забезпечення наочності навчального матеріалу, доповнюючи лекційні демонстрації комп'ютерними моделями; допомагає забезпечити строгість викладу в умовах жорсткої часової регламентації.

Проводився експеримент, який засвідчив, що коефіцієнт засвоєння навчального матеріалу на лекції, за умови попереднього самостійного ознайомлення студентів з її змістом, зростав на 25% (за результатами аналогічного дослідження, проведеного у Віденському медичному університеті, на 40%). З цією метою тема лекції, її короткий зміст, ключові слова, а також матеріали, необхідні для розуміння, (тлумачення термінів, понять та законів, на яких базується лекційний матеріал) мають бути доступні для студентів заздалегідь. Це дає змогу лектору подавати матеріал в більш динамічній формі на високому науковому рівні. На основі досвіду використання інноваційних технологій при проведенні лекцій систематизовані специфічні вимоги та розроблені рекомендації, які сприяють інтеграції фундаментальних та фахових знань курсу “Медична та біологічна фізика”: Як приклад розглядається електронний конспект лекції “Фізичні основи електрографії”.

Ефективним засобом інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів є лабораторний практикум курсу “Медична та біологічна фізика”. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій у поєднанні з теоретичними та практичними розробками значно розширює можливості практикуму, допомагає посилити його фахову спрямованість, забезпечити реалізацію індивідуального підходу. Узагальнення власного педагогічного досвіду та літературних джерел дає підстави виокремити такі основні напрямки модернізації лабораторного практикуму через ІКТ (рис.3): використання систем комп'ютерної математики (СКМ), інформаційних ресурсів, моделювання, комп'ютеризовані методи контролю знань.

СКМ є невід'ємним компонентом комп'ютерно орієнтованої методичної системи вивчення вищої математики, медичної та біологічної фізики, фізичних методів аналізу у фармації, основ теорії вимірювань; їх використання є продуктивним для автоматизації чисельних, аналітичних та графічних обчислень і розрахунків. При організації навчального процесу з медичної та біологічної фізики показана ефективність використання окрім інформаційних ресурсів з фізико-математичних дисциплін також і електронних підручників з медицини (наприклад, [www// medbook.net.ru](http://www.medbook.net.ru), [http:// lechebник.info](http://lechebник.info); www.Thieme.com, [http:// library.umassmed.edu](http://library.umassmed.edu)), доступу до бібліотек електронних медичних зображень, віртуальних медичних університетів (наприклад, www.invimeds.org).

Комп'ютерне моделювання набуває дедалі більшого значення в наукових дослідженнях з медичної та біологічної фізики, тому дидактична система зорієнтована на зростання його ролі в навчальному процесі, оскільки фізичний практикум має реально відображати ситуацію, що склалася у відповідній науковій галузі.

Рис. 3. Напрямки модернізації лабораторного практикуму через інформаційно-комунікаційні технології

Розгляд методичних аспектів впровадження комп'ютерного моделювання в лабораторний практикум потребував уточнень термінологічного апарату. В науковій літературі термін “комп'ютерна лабораторна робота” трактується по-різному. Науковий аналіз дав змогу виокремити два типи комп'ютерного моделювання, що використовується в навчальному процесі.

1. Комп'ютерні моделі, які не передбачають отримання нових результатів і є лише формальною імітацією реальних фізичних об'єктів та процесів. Стосовно такого процесу ми вживаємо термін “імітаційне моделювання (імітаційна лабораторна робота)”.

2. Моделювання явищ та процесів на основі побудованої математичної моделі, яка дає змогу змінювати умови перебігу процесів, визначати та розраховувати необхідні параметри і адекватно описує реальні процеси та явища. Кінцевою метою такого комп'ютерного моделювання є отримання нових результатів, яких або неможливо, або надзвичайно складно досягти традиційними методами і засобами навчання.

Роль комп'ютерного експерименту в лабораторному практикумі великою мірою залежить від того, чи це є імітаційна лабораторна робота, чи експеримент, в якому моделюється реальний фізичний процес або явище і здобуваються нові знання. Заміна реальних лабораторних робіт на імітаційне комп'ютерне моделювання може створити у студентів хибне уявлення про фізичні методи наукового пізнання, і фізику як експериментальну науку. Практично всі фізичні знання здобуті дослідним шляхом, фізичний експеримент у науці є засобом накопичення первинних знань про природу і критерієм достовірності отриманих висновків. У навчальному процесі ситуація дещо інша: експеримент відіграє важливу, але допоміжну роль, оскільки студентам надаються лише ті знання, які складають “магістральний” шлях еволюції фізичної науки і в навчальному процесі досліди здебільшого є підтвердженням або ілюстрацією отриманих знань. Тому, імітаційний комп'ютерний експеримент, на нашу думку, потрібно використовувати лише тоді, коли немає можливості виконати реальний фізичний експеримент (через відсутність матеріально-технічної бази, через складність, тривалість тощо) або тоді, коли комп'ютерний

дослід є більш наочним і дає змогу проникнути в суть досліджуваного явища, процесу чи об'єкта.

Як приклад побудованої на математичній моделі комп'ютерної роботи, яка інтегрує фундаментальні та фахові знання, теоретичні та експериментальні методи дослідження, розглядаються фармакокінетичні моделі (рис. 4).

Рис. 4. Залежність маси лікарського препарату від часу при різних значеннях сталої елімінації k , початкової маси m_0 та швидкості всмоктування r (однокамерна лінійна фармакокінетична модель з депо)

За участі студентів розроблена в *Delphi* програма, яка дає можливість моделювати ситуації, що відбуваються в організмі при різних способах введення лікарських препаратів: ін'єкції в кров, ін'єкції в м'язову тканину, пероральному прийомі швидкодіючих препаратів, препаратів пролонгованої дії, інфузії, тощо.

У розробленій дидактичній системі вивчення фізико-математичних дисциплін самостійна робота студентів розглядається як один з найважливіших для особистісно орієнтованого навчання вид діяльності, який дає змогу організувати власну траєкторію навчання, виробити базові професійні вміння. Розрізняючи дві форми самостійної роботи студентів: аудиторну, яка відбувається під безпосереднім керівництвом викладача (на лекціях, семінарських, практичних та лабораторних заняттях) та позааудиторну, яка не передбачає безпосередньої участі викладача і реалізується за умови нежорсткого опосередкованого управління, основна увага акцентована на позааудиторній роботі. Ця робота не конкретизована в навчальній програмі і вимагає від студента значних вольових зусиль, вмінь та навичок самостійної роботи. Нами розроблена методика організації самостійної роботи з використанням проектної технології. Виокремлюючи три типи завдань: навчальне, пізнавальне та наукове, зміст яких зорієнтований відповідно на зону актуального порядку, зону ближнього порядку та на віддалену мету, розроблено базові форми організації проектної діяльності, рівні освоєння проектних умінь студентами, запропонована структурна модель проектної діяльності в процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Аналіз результатів проведеного педагогічного експерименту свідчить про ефективне оволодіння фаховими компетенціями, визначальним чинником у формуванні яких є те, що навчальний матеріал при проектній діяльності стає предметом активної дії. Залучаючи студентів до наукових досліджень, виконання творчих робіт, підготовки електронних конспектів лекцій, опрацювання тестових завдань, ми забезпечуємо ефективне

засвоєння знань через суспільно-корисну діяльність і через уміння, здобуті в процесі такої діяльності.

Успішна реалізація навчально-дослідного проекту потребує ефективного використання у педагогічних технологіях таких елементів як мотивація та контроль за виконанням, врахування індивідуально-типологічні особливостей (конвергентних та дивергентних здібностей, індивідуальної схильності до тих чи інших видів діяльності, наявного у студента досвіду), супроводу та підтримки в процесі виконання роботи, адекватної шкали та методів оцінювання. Розробляючи стратегію науково-дослідної діяльності, ми залучали студентів до проектів різного типу [32, 35, 36, 37, 39, 48]. Проведені дослідження дали змогу обґрунтувати доцільність та розробити методологію ефективного використання в самостійній роботі студентів медичного університету творчих науково-дослідницьких робіт (навчально-проектна діяльність III рівня) таких типів: дослідження фізичних властивостей біологічних об'єктів (під керівництвом автора виконувалися кристалооптичні дослідження, дослідження люмінесценції біологічних рідин при різних захворюваннях, дослідження електричних властивостей біологічних тканин тощо); комп'ютерне моделювання (під керівництвом автора здійснювалося моделювання фармакокінетичних процесів, явищ переносу через біологічну мембрану тощо); дослідження історичного аспекту важливих з фахової точки зору фізичних відкриттів.

У аспекті інтеграції фундаментальних та прикладних знань студентів медичного університету важливими є проблеми дидактики вищої математики. Чинна програма передбачає вивчення елементів математичного аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики. В роботі розглядається методика вивчення основних тем математичного аналізу студентами-медиками: похідної та диференціалу, інтегрального числення, теорії диференціальних рівнянь з акцентуванням уваги на диференціальному та інтегральному підходах як на одному з найважливіших методів наукового пізнання, пропонується система прикладних задач фахового спрямування. Значна увага приділена вивченню стохастичності, оскільки стохастичні методи стали потужним інструментом сучасної медицини і широко використовуються в організації охорони здоров'я, в клінічній практиці, медичній діагностиці, в теорії епідемій, імунології, медичній генетиці, при тестуванні лікарських препаратів тощо. Елементи стохастичності вже майже двадцять років вивчаються у медичних університетах, що дало змогу проаналізувати тенденції розвитку цієї змістової лінії у системі медичної освіти і запропонувати дидактичну систему професійно зорієнтованого навчання стохастичності майбутніх лікарів та фармацевтів. Важливим є методологічне значення стохастичності: майбутні лікарі повинні мати широкий погляд на природу та суспільні процеси і розуміти, що детерміністичний підхід є першим наближенням до дійсності, наступний крок на шляху пізнання – стохастичний підхід. Формування стохастичної культури відповідає інтересам розвитку всіх складових фахової підготовки лікаря і передбачає

наявність певного рівня знань із теорії ймовірностей та математичної статистики, вмінь та навичок їх практичного використання. Ефективне поєднання фундаментальної та фахової підготовки при вивченні стохастики передбачає доповнення основних дидактичних принципів (науковості, наочності, наступності тощо) такими специфічними, як доведення до корисних результатів, принципи бінарності та інформатизації. Значна роль у мотиваційному забезпеченні вивчення стохастики належить прикладним задачам фахового спрямування. Нами розроблено комплекс задач, орієнтованих на майбутню професійну діяльність студентів медичного та фармацевтичного факультетів [3, 31].

Показана ефективність інтеграції фундаментальної і фахової підготовки майбутніх лікарів через забезпечення наступності шкільного і університетського курсу фізики. Розроблені практичні рекомендації щодо більш широкого використання елементів медичної та біологічної фізики в базовому курсі середньої школи. Такий підхід підвищує інтерес до фізики, динамізує процес її вивчення, сприятиме гуманізації середньої фізичної освіти.

У четвертому розділі **“Контрольно-оцінювальний компонент методичної системи вивчення фізико-математичного дисциплін у медичних університетах”** аналізується досвід упровадження та адаптації теоретичних надбань у практику оцінювання успішності студентів медичних університетів при вивченні дисциплін фізико-математичного циклу в умовах КМСОНП. Розроблено логіко-структурну модель організації системного моніторингу навчальних досягнень студентів, яка базується на дослідженні динаміки результатів навчання, виявленні тенденцій, що мають місце у навчальному процесі та чинників, які їх зумовлюють, внесенні коригуючих змін у систему оцінювання. Реалізація моніторингу базується на дослідженні трьох взаємно пов'язаних проблем: розробка та вибір методу оцінювання; оптимальної шкали (однієї чи декількох) оцінювання; визначення змістового компонента, який підлягає оцінюванню. З метою вибору оптимального варіанта поєднання шкал оцінювання успішності студентів в умовах КМСОНП проведено аналіз поширених у світовій практиці шкал оцінювання з позицій підходу до їх формування. Зважаючи на той факт, що шкала ECTS, побудована на нормативному підході, а традиційна на критеріальному, досліджена доцільність їх сумісного використання та правомірність конвертування оцінки за однією із шкал в оцінку за іншою при модульно-рейтинговій системі оцінювання. Аналізуються альтернативні варіанти поєднання шкал (у відповідність оцінці традиційної шкали ставиться не бал, а діапазон балів: можливість використання систематики Б. Блума, шість таксономічних рівнів якої органічно накладається на семибальну шкалу ECTS, можливості впровадження досвіду Польщі та Словаччини, де при первинному оцінюванні використовують більш гнучку традиційну шкалу, що доповнена проміжними оцінками: 4,5; 3,5; 2,5). Обґрунтована доцільність підходу, який не передбачає конвертації оцінки за шкалою ECTS в традиційну оцінку. Розроблені рекомендації

щодо розширення спектра оцінювальних процедур та введення у специфікацію показників, які охоплюють різні види навчальної діяльності студентів і характеризують рівень сформованості фахово важливих компетенцій. Обґрунтована доцільність оцінювання індивідуальної науково-дослідної роботи студентів на базі студентського портфолію, яке містить індивідуальний пакет матеріалів про освітні результати у вигляді певних продуктів: наукових розробок, публікацій, рефератів, інших продуктів навчально-пізнавальної діяльності студента, а також оцінювальних інформаційних матеріалів від зовнішніх джерел: педагогів, наукових організацій (відгуків, рецензій, відзнак тощо). З метою оцінювання розвитку інтелектуальних здібностей студентів використовувалися змістово-результативні та процесуально-динамічні характеристики навчальної діяльності: для конвергентних здібностей – правильність та швидкість відповідей, для дивергентних – оригінальність та кількість ідей та способів розв'язання задачі; для научуваності – глибина і міцність засвоєння знань та навичок, темп навчання; для пізнавальних стилів – міра індивідуальності при виконанні творчих завдань. При розробленні методик оцінювання особлива увага приділена забезпеченню об'єктивності через встановлення основних характеристик: валідності, надійності, розрізняювальної здатності. Розроблені практичні рекомендації щодо встановлення цих характеристик.

На основі статистичного аналізу результатів оцінювання успішності виявлено передумови, відсутність яких ускладнює впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу та знижує об'єктивність оцінювання успішності за шкалою ECTS: розробка єдиних вимог до оцінювання в межах навчальної дисципліни та заходів, які забезпечували б їх дотримання; виявлення чинників, які зумовлюють відхилення закону розподілу кумулятивного показника від нормального, та пом'якшення їх впливу; проведення заходів спрямованих на підвищення початкового рівня знань студентів з фізики та математики і забезпечення близької до нормальної емпіричної кривої розподілу початкового рівня знань; обов'язкове та своєчасне інформування студентів про динаміку їхніх результатів на кожному етапі навчання задля підвищення організуючої, прогностичної та стимулювальної функції оцінювання.

Систематизовані основні вимоги щодо створення тестів рівня знань, відповідно до яких розроблені тести до ряду розділів медичної та біологічної фізики. Змістове наповнення тестових завдань перевірялось на валідність щодо змісту програмового матеріалу, який підлягає оцінюванню; завдання тесту складають репрезентативну вибірку відносно всієї сукупності завдань; рівень складності завдань детермінувався метою тестування і визначався емпірично на основі результатів пробного тестування (між оцінками рівня складності, зробленими викладачем та студентом, існує слабкий кореляційний зв'язок); формування тесту здійснювалося після статистичного аналізу емпіричних результатів пробного тестування (на

практиці придатними виявлялося 50 % – 60% всіх завдань); складаючи дистрактори (неправильні відповіді до тестових завдань), орієнтувалися на типові помилки, з метою виявлення яких проводили пробне тестування на основі завдань з відкритою формою відповіді; у тест включали достатню для об'єктивного оцінювання кількість завдань; перевагу надавали завданням тесту, які спрямовані на генерацію нових знань. Навчальні досягнення у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін оцінювалися для встановлення первинного рівня знань (зрізне тестування), відстежування прогресу у навчанні, оцінювання умінь та навичок, також проводився підсумковий контроль, який охоплював різні види навчальної діяльності студентів і був комплексним: тести, оцінювання виконавських умінь, оцінювання творчих робіт.

У п'ятому розділі **“Оцінювання ефективності гнучкої відкритої методичної системи вивчення фізико-математичних дисциплін у медичному університеті”** описані організація і методика проведення педагогічного експерименту. Дослідження здійснювалося з позицій інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів і складалося з чотирьох основних етапів її підготовки.

На першому етапі – аналітично-констатувальному (1994–2004) – проводився аналіз основних аспектів проблеми з точки зору її розробленості в науковій літературі, обґрунтування основних цілей, ідей та конкретних задач дослідження, вивчався вітчизняний та зарубіжний досвід навчання фізико-математичних дисциплін у системі медичної освіти, виявлялися чинники, що впливають на якість фахової та фундаментальної підготовки майбутніх лікарів. На другому етапі (2000–2005) розроблялися теоретичні засади концепції дослідження, будувалася модель дидактичної системи, визначалися показники для оцінювання ефективності методичної системи та досліджувалися якісно-кількісні залежності між ними. Третій етап – формувальний експеримент (2000 – 2006) – передбачав базовий моніторинг і мав на меті визначити вплив розробленої методичної системи на основні показники навчальної діяльності з фундаментальних природничо-наукових та фахових дисциплін, визначення технологічності системи та розробку практичних рекомендацій з впровадження системи у навчальний процес медичних університетів. Четвертий етап – завершально-коригувальний експеримент (2004 – 2008) передбачав дослідження способів реалізації інтеграції знань як педагогічної моделі на різних рівнях, внесення коректив.

Головна мета педагогічного експерименту полягала в перевірці гіпотези дослідження і підтвердженні ефективності та результативності розробленої методичної системи навчання фізико-математичних дисциплін студентів медичних університетів на основі аналізу кількісних і якісних показників навчання. Експериментальне обґрунтування ефективності методичної системи у частині удосконалення змісту та форм навчання, розробки засобів інтенсифікації

навчального процесу та комплексу діагностики знань здійснювалося за такими основними напрямками:

– аналіз впливу організаційних, структурних і змістових змін на рівень знань студентів з курсів “Медична та біологічна фізика” і “Вища математика”, а також на формування фундаменту фахово значущих компетенцій;

– організація експериментально-дослідницького навчання;

– аналіз результатів оцінювальної діяльності викладачів, що працювали за нашими підручниками, навчальними посібниками, методичними розробками, рекомендаціями та іншими навчально-дидактичними матеріалами в умовах зміни системи організації навчального процесу;

– узагальнення даних експертного оцінювання ефективності гнучкої методичної системи навчання фізико-математичних дисциплін, яка базується на інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів.

При визначенні критеріїв оцінювання результативності розробленої та впровадженої методичної системи навчання фізико-математичних дисциплін за основу брали дублінську модель універсального опису компетенцій (дублінські дескриптори Dublin Descriptors for Bachelors, Masters and Doctoral Awards), яка базується на таких елементах: знання та розуміння; застосування знань та розуміння; формулювання та обґрунтування суджень; комунікативні навички; здатність до самостійного навчання. Основні критерії та показники, за якими перевірялась ефективність розробленої дидактичної системи:

1) навчальні досягнення (рівні навчальних досягнень – низький, достатній, середній, високий, дуже високий);

2) мотивація навчання (рівень пізнавальної активності, індекс “комфортності”);

3) рефлексія особистих навчальних досягнень (рівень розвитку критичного мислення через здатність до самооцінки власних навчальних досягнень з медичної та біологічної фізики, вищої математики);

4) дієвість отриманих знань (вміння застосовувати знання з фізико-математичних дисциплін до розв’язання фахових проблем та задач прикладного характеру).

Збір та аналіз статистичних даних проводився за допомогою програм “Контингент” та Excel, результати подані на рисунках 5–7, де прийняті такі умовні позначення: КГ – контрольна група, ЕГ – експериментальна група, МБФ – медична та біологічна фізика; мат – вища математика.

Рис. 5. Усереднені показники рівнів засвоєння навчального матеріалу із медичної та біологічної фізики і вищої математики

Рис. 6. Усереднені показники рівнів пізнавальної активності студентів при вивченні медичної та біологічної фізики на вихідному (вих) та завершальному (зав) етапах навчання

Рис. 7. Рівень здатності до самооцінки навчальних досягнень студентів фармацевтичного та медичного факультетів на завершальному етапі досліджень

Рис. 8. Відповіді студентів медичного, стоматологічного та фармацевтичного факультетів на запитання анкети “Чи можете ви самостійно застосовувати знання з фізики до розв’язання задач фахового спрямування?”

Навчальні досягнення оцінювалися за такими основними критеріями: 1) знання теоретичного матеріалу; 2) уміння розв’язувати задачі; 3) опанування експериментальними методами досліджень; 4) уміння використовувати лабораторне обладнання; 5) уміння аналізувати експериментальні результати; 6) застосування набутих знань та розумінь до розв’язання задач фахового спрямування; 7) самостійна робота.

Експериментальна перевірка розробленої методичної системи виконана з використанням як непараметричних критеріїв: W -критерію Вілкоксона, U -критерію Вілкоксона–Мана–Уїтні, так і параметричних критеріїв t -критерію Стьюдента, критерію “ χ^2 ”, методу множинних порівнянь Шефе. В усіх експериментах перевірялась гіпотеза стосовно закону розподілу, а потім здійснювався вибір критерію для перевірки гіпотез стосовно параметрів цього розподілу. Статистичний аналіз досліджуваних показників при довірчій ймовірності $p=0,95$ засвідчив наявність значущих відмінностей у рівнях навчальних досягнень, пізнавальній активності студентів, їх здатності до самооцінки і дієвості знань. У такий спосіб була підтверджена правильність гіпотези щодо ефективності розробленої методики навчання фізико-математичних дисциплін у медичних університетах.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів проведеного дисертаційного дослідження, дало підстави сформулювати загальні висновки, які підтверджують основні положення розробленої наукової гіпотези та концепції.

1. Об'єднання в рамках дисертаційного дослідження провідних ідей, основних положень та принципів філософії природознавства, педагогіки, психології, методики навчання фізики та математики, теорій системного та синергетичного підходів дало змогу розробити методологічні та організаційно-методичні основи цілісної методичної системи навчання фізико-математичних дисциплін у медичному університеті, яка у структурно-організаційному аспекті розглядається як динамічний процес реалізації взаємопов'язаних і взаємозумовлених фундаментальної та професійної складових. Дидактична система є гнучкою і відкритою, що передбачає реалізацію принципів особистісно орієнтованої освіти, врахування специфіки обраної спеціальності, сучасних досягнень фізичної, біофізичної та медичної науки, суспільних потреб.

2. На основі історико-генезисного аналізу проблеми, вперше здійснена періодизація етапів становлення та розвитку фізики в системі медичної освіти: період становлення курсу фізики у системі медичної освіти (XVIII – початок XIX ст.); фізика – рівноправна та обов'язкова начальна дисципліна (початок XIX – середина XX ст.); етап профілізації курсу фізики (середина 50-х – початок 80-х років XX ст.); створення інтегрованого на базі суміжних дисциплін (математика, фізика, біологічна та медична фізика) курсу (початок 80-х – середина 90-х минулого століття); фахова профілізація курсу для спеціальностей “лікувальна справа”, “стоматологія” тощо (розпочався з середини 90-х минулого століття і триває дотепер). Виявлена тенденція до посилення фахової спрямованості курсу фізики у системі медичної освіти.

3. Проведено дослідження ролі та місця фізико-математичних дисциплін у системі сучасної вітчизняної медичної освіти, а також медичної освіти країн ближнього та дальнього зарубіжжя. Виявлено актуальні проблеми та суперечності, що притаманні традиційній системі навчання фізико-математичних дисциплін в медичних університетах України. Розглядаючи природничо-наукову підготовку як базову системотвірну ланку фахових знань та компетенцій майбутнього лікаря, а також враховуючи провідну роль фізики в системі природознавства як цілісної науки про природу з найвищим рівнем природничо-наукової систематизації, проведено комплексне дослідження, яке засвідчило продуктивність фізичних знань у формуванні фундаменту когнітивного досвіду, інформаційної мобільності та наукового потенціалу

майбутнього лікаря, системності та оперативності його мислення, забезпеченні дієвості знань на довготривалу перспективу.

4. Визначено конструктивні цілі навчання фізико-математичних дисциплін, які відповідають загальним цілям фахової підготовки лікаря, поєднують актуальні та перспективні потреби майбутніх фахівців медичної галузі. Здійснена декомпозиція цілей за такими категоріями: гносеологічні – формування наукового світогляду (розвиток цілісних уявлень про природу, про єдину наукову фізичну картину світу, про методи та методологію наукового пізнання); епістемологічні – формування загальнонаукових та спеціальних (таких, що необхідні для успішного оволодіння фаховими навчальними дисциплінами) умінь та видів діяльності; когнітивні – формування здатностей до дослідження та перетворення матеріального світу і живої природи, зокрема, на основі законів фізики, набуття фахових компетенцій, розвиток логічного та критичного мислення; морально-ціннісні – формування важливих у фаховій діяльності лікаря ціннісних пріоритетів гуманістичного, біоетичного, екологічного характеру.

5. Теоретично обґрунтована та розроблена концепція організації навчально-виховного процесу вивчення фізико-математичних дисциплін у медичному університеті на основі принципу взаємозв'язку фундаментальної та фахової підготовки. Виокремлено чинники загальнотеоретичного фундаменту професійної підготовки майбутнього лікаря, які забезпечують системність та функціональність знань фізики в умовах міждисциплінарної інтеграції: єдині методологічні принципи існування та розвитку всього матеріального світу, якими фізика об'єднує всі природознавчі теорії; формування наукового потенціалу, системності та критичності мислення; цілісної наукової картини світу, системи світоглядних орієнтирів.

6. Відповідно до концепції розроблена дидактична модель реалізації навчальної діяльності, яка є прогностичною стосовно професійної діяльності фахівця медичної галузі і має тривірневу ієрархічну структуру: базове фізичне ядро, яке складають знання та розуміння головних логічних елементів фундаментальних фізичних теорій, а також знання про фізичні методи пізнання та перетворення об'єктивної дійсності; професійно зорієнтовані знання та вміння застосовувати методологію фізичної науки для дослідження біологічних об'єктів та використовувати отриману інформацію з діагностичною і лікувальною метою; третій рівень складає варіативна оболонка, орієнтована на формування конкретних функцій практичної діяльності, вмінь формулювати та обґрунтовувати судження, а також формувати здатність до самостійного навчання. Модель розроблена з дотриманням освітніх стандартів, врахуванням тенденції у сучасній вищій професійній освіті та перспектив її розвитку, орієнтована на поєднання інноваційних та традиційних технологій навчання.

7. Розроблено принципи конструювання інтегрованої навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика” з метою удосконалення її структури, оновлення та ущільнення змісту на основі інтеграції всіх розділів навколо такого ключового поняття як живий організм. При цьому зберігається внутрішня логіка фізичної науки, яка забезпечує концентрований виклад фундаментальних фізичних законів та принципів, виокремлення інваріантного ядра фундаментальних фізичних знань та варіативної фахово орієнтованої оболонки, що створює інтелектуальний фундамент для вивчення фахових дисциплін, забезпечує цілісність знань і їх усвідомлене використання у фаховій діяльності.

8. Показана ефективність інтеграції фундаментальної і фахової підготовки майбутніх лікарів через посилення принципу наступності шкільного і університетського курсу фізики. Розроблені рекомендації щодо профілізації базового курсу фізики у середній школі шляхом більш широкого використання елементів медичної та біологічної фізики; такий підхід сприятиме гуманізації середньої фізичної освіти, підвищенню інтересу до фізики, динамізує процес її вивчення.

9. Розглядаючи самостійну роботу студентів як один з найважливіших при кредитно-модульній системі навчання вид діяльності, розроблена методика організації самостійної роботи з використанням проектної технології. Обґрунтована доцільність та розроблена методологія ефективного використання в самостійній роботі студентів медичного університету творчих дослідницьких робіт таких типів: дослідження фізичних властивостей біологічних об'єктів (під керівництвом автора виконувалися кристалооптичні дослідження, дослідження люмінесценції біологічних рідин при різних захворюваннях, дослідження електричних властивостей біологічних тканин тощо); комп'ютерне моделювання (під керівництвом автора здійснювалося моделювання фармакокінетичних процесів, явищ переносу через біологічну мембрану тощо); дослідження історичного аспекту важливих з фахової точки зору фізичних відкриттів.

10. Розроблена система моніторингу навчальних досягнень студентів при вивченні фізико-математичних дисциплін у медичному університеті, яка базується на дослідженні динаміки результатів навчання. Удосконалено методику оцінювання успішності студентів введенням у специфікацію показників, які характеризують рівень сформованості фахово важливих компетенцій. Розроблені практичні рекомендації по забезпеченню об'єктивності оцінювання через встановлення основних характеристик: валідності, надійності, розрізняювальної здатності. На основі статистичного аналізу результатів оцінювання успішності виявлено чинники, які знижують ефективність кредитно-модульної системи організації навчального процесу та оцінювання успішності за шкалою ECTS, а також розроблена система заходів, спрямованих на їх усунення (забезпечення єдності вимог до оцінювання в межах

навчальної дисципліни; репрезентативність вибірки, за якою проводиться оцінювання; усунення відхилень закону розподілу кумулятивного показника від нормального; систематичне інформування студентів про динаміку їхніх рейтингових показників).

11. Ефективність запропонованої методичної системи навчання фізико-математичних дисциплін майбутніх лікарів підтверджено результатами констатувального, пошукового і формувального педагогічного експерименту. Одержані наукові результати навчання медичної та біологічної фізики та інших фізико-математичних дисциплін з використанням комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу засвідчили його ефективність і дають підстави рекомендувати до широкого впровадження у вищих медичних навчальних закладах. Створені навчальні посібники та підручники стимулюють мислення студентів, поглиблюють сприйняття навчального матеріалу, формують навички самоконтролю, надають навчально-пізнавальній діяльності студентів дослідницького спрямування і можуть бути використані викладачами медичної та біологічної фізики медичних університетів, а також викладачами та студентами вищих навчальних закладів природничого профілю: природничих факультетів класичних та педагогічних університетів, вчителями фізики загальноосвітніх навчальних закладів, учнями.

Практична реалізація та експериментальні дослідження засвідчили, що використання методичної системи забезпечує інформаційну та світоглядну цілісність навчання, інтелектуальну активність студентів; підвищує методологічний рівень викладання, сприяє оволодінню узагальненими видами діяльності та адаптації майбутнього лікаря до сучасних соціальних та технологічних умов.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

Монографії

1. *Стучинська Н. В.* Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін. – К.: Книга плюс, 2008. – 409 с.

Підручники, навчальні посібники з грифом МОН та МОЗ України

2. *Чалий О. В., Агапов Б. Т., Меленєвська А. В., Радченко Н. Ф., Стучинська Н. В., Цехмістер Я. В.* Медична і біологічна фізика: Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів освіти III та IV рівнів акредитації Т. I. – К.: ВІПОЛ, 1999. – 415 с.; Т. II. – К.: ВІПОЛ, 2001. – 400 с. (автором підготовлено рукопис трьох глав загальним обсягом 15,5 друк. арк.).
3. *Чалий О. В., Стучинська Н. В., Меленєвська А. В.* Вища математика для лікарів та фармацевтів. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів. – К.: Техніка, 2001. – 204 с.

(автором розроблено концепцію навчального посібника, написані розділи 1, 5, 6, 8, підготовлено рукопис розділів 2–4, 7, 9, 10).

4. *Калита В. М., Стучинська Н. В.* Фізика для учнів загальноосвітніх навчальних закладів та абітурієнтів. – К.: Книга плюс, 2003. – 280 с. (автором визначено концепцію навчального посібника, розроблено теоретико-методичні засади викладу навчального матеріалу, проведено загальне редагування рукопису).
5. *Чалий О. В., Агапов Б. Т., Цехмістер Я. В., Меленєвська А. В., Радченко Н. Ф., Стучинська Н. В.* та ін. Медична і біологічна фізика. Практикум. – К.: Книга плюс, 2003. – 217 с. (автором вдосконалено методику проведення та описано лабораторні роботи з розділу електродинаміка).
6. *Чалий О. В., Цехмістер Я. В., Агапов Б. Т., Меленєвська А. В., Мурашко М. І., Радченко Н. Ф., Стучинська Н. В.* Медична і біологічна фізика. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів освіти III та IV рівнів акредитації. – К.: Книга плюс, 2005. – 760 с. (автором підготовлено рукопис трьох глав загальним обсягом 12 друк. арк.).

Статті у наукових фахових виданнях з педагогіки

7. *Стучинська Н. В.* Рідинні кристали – основа медичної біофізики // Серія: Педагогічні науки. – Херсон: Айлант, 2000. – Вип. 15. – С. 219–224.
8. *Стучинська Н. В.* Інтегративні курси у вищій медичній освіті // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2002. – Вип. 14. – Т. 2. – С. 216–219.
9. *Стучинська Н. В.* Реалізація концепції особистісно орієнтованого навчання при вивченні курсу біофізики у вищих медичних навчальних закладах // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ, 2002. – Вип. 42. – С. 208–214.
10. *Стучинська Н. В.* Елементи біологічної та медичної фізики на уроках фізики // Наукові записки. Зб. наукових праць НПУ ім. М. П. Драгоманова – К.: НПУ, 2002. – Вип. 48. – С. 35–42.
11. *Стучинська Н. В.* Роль та місце фундаментальних дисциплін у системі вищої медичної освіти // Наукові записки. Зб. наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2002. – Вип. 8. – С. 319–324.
12. *Стучинська Н. В.* Система оцінювання як засіб педагогічної діагностики і стимулювання навчальної діяльності студентів при вивченні загально природничих дисциплін // Проблеми трудової і професійної підготовки. Наук.-метод. зб. – Слов'янськ: СДПУ, 2003. – Вип. 8. – С. 41–

- 48.
13. *Стучинська Н. В.* Фізика та медична освіта // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 4. – С. 38–42.
 14. *Стучинська Н. В.* Логіко-дидактична структура курсу “Медична та біологічна фізика” // Збірник наукових праць. – К.: Науковий світ, 2004. – С. 239–245.
 15. *Чалий О. В., Стучинська Н. В.* Модульна технологія вивчення курсу “Медична та біологічна фізика” у медичних університетах // Молодь і ринок. – № 3 (13). – 2005. – С. 23–29 (*автором обґрунтовані принципи модульного конструювання інтегрованої навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика” на основі її логіко-дидактичної структури*).
 16. *Стучинська Н.* Оцінювання успішності за шкалою ECTS: переваги та недоліки // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2006. – Вип. 66. – Частина 2. – С. 76–81.
 17. *Стучинська Н. В.* Психологічні засади організації особистісно орієнтованого навчання у медичному ВНЗ // Педагогіка та психологія. – 2006. – № 2(51). – С. 44–55.
 18. *Стучинська Н. В.* Теорія та практика формування стохастичної культури // Математика в школі. – 2006. – № 7. – С. 11–15.
 19. *Ляшенко О. І., Стучинська Н. В.* Оцінювання успішності студентів при модульному вивченні фундаментальних дисциплін у медичному університеті. Перший досвід: помилки та досягнення // Педагогіка та психологія. – 2006. – № 4(53). – С. 29–42 (*автором обґрунтовані методичні основи комплексної діагностики навчальних досягнень студентів та рекомендації щодо встановлення основних характеристик*).
 20. *Стучинська Н. В.* Моделювання як засіб реалізації діяльнісного підходу при вивченні курсу “Медична та біологічна фізика та медична апаратура у вищих медичних навчальних закладах” // Вісник Чернігівського педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ ім. Т. Г. Шевченка, 2006. – Вип. 36. – Т. 2. – С. 99–105.
 21. *Стучинська Н. В.* Вивчення дисциплін фізико-математичного циклу у медичних університетах: відбір змісту та структурування навчального матеріалу // Молодь і ринок. – № 4 (19). – 2006. – С. 38–45.
 22. *Стучинська Н. В.* Роль і місце математичних методів в курсі фізики середньої школи // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2006. – Вип. 12. – С. 79–82.
 23. *Стучинська Н. В.* Оцінювання успішності студентів за шкалою ECTS // Проблеми якості освіти:

теоретичні та практичні аспекти. – Матеріали методологічного семінару АПН України. 15 листопада 2006 р., Київ. – К.: СПД Богданова А. М., 2007. – С. 256–262.

24. *Стучинська Н. В.* Фундаментальна природничо-наукова підготовка майбутніх лікарів у контексті сучасної освітньої парадигми // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручника фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2007. – Вип. 13. – С. 105–106.
25. *Стучинська Н. В.* Організація самостійної роботи студентів у процесі вивчення “Медичної та біологічної фізики” з використанням проектної технології // Засоби реалізації сучасних технологій навчання. Наукові записки. – Вип. 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. – Частина 2. – С. 224–227.
26. *Стучинська Н. В.* Освітньо-інформаційне середовище як засіб інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін // Вісник Чернігівського пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка: Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. – Вип. 46. – Т. 2. – С. 108–116.
27. *Стучинська Н. В.* Задачі зі стохастики для біологів. Природничий напрямок освіти // Математика в школі. – 2007. – № 3. – С. 34–38.
28. *Стучинська Н. В.* Роль і місце фізики у системі медичної освіти: історичний аспект дослідження // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету: Педагогічні науки. – Бердянськ: БДПУ, 2008. – № 5. – С. 128-134.
29. *Стучинська Н. В.* Принцип наступності при вивченні фізико-математичних дисциплін майбутніми лікарями та фармацевтами // Наукові записки. – Вип. 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2008. – Частина 2. – С. 104–109.
30. *Стучинська Н. В.* Інформаційно-комунікаційні технології як засіб інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів при вивченні фізико-математичних дисциплін // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. П. Тичини: В 4-х ч. – Умань.: СПД Жовтий, 2008. – С. 158–167.

Методичні рекомендації, навчальні посібники, статті, тези доповідей

31. *Чалий О. В., Стучинська Н. В., Цехмістер Я. В.* Математична обробка медико-біологічної інформації // Навчально-методичний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів. – К.: Державне комунальне поліграфічне підприємство “Тираж”, 1994. – 57 с. (*автором обґрунтовані методичні засади посібника, підібрано систему задач та вправ*).
32. *Ведмеденко Е. Ю., Кувичка И. Н., Курик М. В., Стучинская Н. В.* Исследование электропроводимости сыворотки крови // Письма в ЖТФ. – Т. 66. – № 8. – 1994. – С. 117–123.

(автором відбиралися і готувалися зразки для досліджень, автор брала участь у плануванні та проведенні експериментальних досліджень, обговоренні та інтерпретації результатів).

33. *Сергієнко В.П., Стучинська Н. В., Коцюба Р. М.* Технологія розробки і використання тестів у курсі загальної фізики // Вища освіта в Україні: реалії, тенденції, перспективи розвитку: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Ч. 4. – К.: МО України, 1996. – С. 123–125. (автором розроблена та апробована методика встановлення основних характеристик тестових завдань, підготовлено рукопис статті).
34. *Чальїй А. В., Агапов Б. Т., Стучинская Н. В., Цехмістер Я. В.* Проблемы изучения электронной медицинской аппаратуры в высшей школе // Проблемы физической и биомедицинской электроники: Материалы Международной научно-технической конференции. – К., 1996. – С. 34–39. (автором підготовлено початковий рукопис статті, співавторами сформульовані основні завдання статті, проведено редагування).
35. *Бутилин Ю. В., Курик М. В., Манжара В. С., Стучинская Н. В.* “Люминесценция крови при ишемической болезни сердца” // Лікарська справа. – № 10-12. – 1996. – С. 72–76. (автору належить ідея статті, участь у експериментальних дослідженнях та обговоренні результатів експерименту).
36. *Baidakov V. V., Ermakov V. N., Gorin A. E., Kolomoets V. V., Stuchynskaya N. V.* Metal – Insulator transition in Degenerately doped Si and Ge High Uniaxial Pressure // Phys. Stat. Sol(b). – 1996. – V. 198. – № 1. – P. 149–152 (автор розробляла методику досліджень при одноосній деформації, брала участь у експериментальних дослідженнях, обговоренні результатів експерименту, редагуванні рукопису).
37. *Baidakov V. V., Ermakov V. N., Gorin A. E., Grigorev N. N., Kolomoets V. V., Kudikyna T. A., Stuchynskaya N. V., Shenderovskii V. A.* Low – Temperature Impurity Breakdown model of Streaming // The Physics of semiconductors – V. 1. – 1996 – P. 129–132. (автор брала участь у експериментальних дослідженнях, обговоренні результатів експерименту, редагуванні рукопису).
38. *Сергієнко В. П., Цехмістер Я. В., Стучинська Н. В., Струменська О. М.* Посилення пізнавального інтересу студентів на основі використання елементів фізики живого // Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики: Матеріали III Всеукраїнської наук. конференції. – Ч. II. – К.: Вид-во НПУ, 1998. – С. 76–80. (автором розроблено рекомендації щодо використання елементів медичної та біологічної фізики в курсі загальної фізики).
39. *Малежик М. П., Стучинська Н. В., Шеремет Г. П.* Вплив анізотропії на характер хвильового поля в пластинах // Науковий вісник МДПУ. – Миколаїв: МДПУ, 1999. – Вип. 1. – С. 118–121. (автор брала участь у експериментальних дослідженнях, обговоренні результатів

експерименту, редагуванні рукопису).

40. *Сергієнко В. П., Стучинська Н. В.* Виховний потенціал з курсу загальної фізики у вищому педагогічному навчальному закладі // *Всебічний розвиток особистості студента: Матеріали наук.-прак. конференції.* – Ірпінь: Академія ДПС України, 2001. – С. 463–467. *(автором розроблено засади патріотичного виховання студентів при розгляді питань історії фізики, зібрано матеріали про науову спадщину О.Смакули).*
41. *Чалий О. В., Стучинська Н. В., Говоруха О. В.* Вища математика. Навчально-методичний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2001. – 100 с. *(автором розроблено теоретичні засади інтеграції знань при вивченні вищої математики на фармацевтичному факультеті, розроблено комплекс задачі вправ фахового спрямування).*
42. *Стучинська Н. В.* Створення підручників для студентів вищих медичних навчальних закладів // *Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції: Проблеми створення підручника для вищої школи.* – Вінниця: Універсум, 2001. – Т. 2. – С. 111–123.
43. *Стучинська Н. В.* Основи теорії ймовірностей: Навчально-методичний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2001. – 80 с.
44. *Стучинська Н. В.* Основи математичної статистики: Навчально-методичний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2001. – 60 с.
45. *Чалий О. В., Стучинська Н. В.* Комп'ютерні технології при вивченні вищої математики у вищих медичних навчальних закладах III–IV рівнів акредитації // *Збірка наукових праць: Педагогічні науки.* – Мелітополь, 2001. – Вип. 1 – С. 94–99. *(автором дано дидактичне обґрунтування використання ІКТ у навчанні математики в медичному університеті).*
46. *Чалий О. В., Стучинська Н. В., Говоруха О. В.* Загальна фізика та біофізика. Навчально-методичний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2001. – 80 с. *(автором розроблено комплекс фахово орієнтованих задач з електродинаміки, гемодинаміки, механіки і дидактична система їх використання у навчальному процесі).*
47. *Козирський В. Г., Лень А. Є., Шендеровський В. А., Стучинська Н. В.* Повернення із забуття імен українських вчених – один із чинників духовного відродження України/ *Проблеми інтеграції науково-освітнього потенціалу в державотворчому процесі // Збірник наукових праць.* – Тернопіль–Севастополь–Івано-Франківськ, 2001. – С. 78–82. *(автором розроблено теоретичні засади патріотичного виховання студентів засобами курсу фізики, зібрано історичні матеріали про життєвий і творчий шлях О. Смакули).*

48. *Стучинська Н. В.* Проблеми вивчення фундаментальних дисциплін у вищих медичних навчальних закладах // Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах: Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції. Львів 7-10 жовтня 2002 р. – Львів: Ліга-Прес, 2002. – С. 78–84.
49. *Стучинська Н. В.* Проблема наступності шкільного та вузівського курсів фізики // Матеріали VII Всеукраїнської наукової конференції “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – К.: НПУ, 2002. – С. 73–74.
50. *Меленєвська А. В., Стучинська Н. В.* Роль та місце лабораторного практикуму в курсі медичної фізики // Матеріали VII Всеукраїнської наукової конференції “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – К.: НПУ, 2002. – С. 75–76 (*автору належить ідея статті, підготовка рукопису*).
51. *Chalyi O. V., Tsekhmister Y. V., Margolych I. F., Melenevska A. V., Stuchynska N. V.* Study guide of the practical classes' course Mathematical methods of computing medical and biological information (principles of calculus) for the students of medical faculties. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2004. – 35 р. (*автором розроблено теоретичні методичні засади опрацювання медико-біологічної інформації, підготовлено початковий україномовний варіант рукопису*).
52. *Chalyi O. V., Tsekhmister Y. V., Margolych I. F., Agapov B., Stuchynska N. V.* Study guide of the lecture course/ electrodynamics and electronic medical equipment for the students of medical faculties. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2004. – 32 с. (*автором розроблено теоретико-методичні засади проведення лекційних занять з електродинаміки, підготовлено україномовний варіант рукопису*).
53. *Chalyi O. V., Tsekhmister Y. V., Margolych I. F., Agapov B., Stuchynska N. V.* Study guide of the practical classes' course/ electrodynamics and electronic medical equipment for the students of medical faculties. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2004. – 48 с. (*автором розроблено теоретико-методичні засади інтеграції фундаментальних та прикладних знань при проведенні лабораторного практикуму з електродинаміки*).
54. *Калита В. М., Стучинська Н. В.* Фізика для учнів загальноосвітніх навчальних закладів та абітурієнтів. Механіка. – К.: Книга плюс, 2004. – 120 с. (*автором визначено концепцію навчального посібника, підготовлено рукопис двох розділів, розроблено теоретико-методичні засади викладу навчального матеріалу, проведено загальне редагування рукопису*).
55. *Chalyi O. V., Tsekhmister Y. V., Margolych I. F., Melenevska A. V., Stuchynska N. V.* Study guide of the lecture course Mathematical methods of computing medical and biological information (principles of calculus) for the students of medical faculties. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2005. – 53 с. (*автором розроблено теоретико-методичні засади інтеграції фундаментальних та прикладних знань при проведенні лекційних занять, підготовлено україномовний варіант рукопису*).

56. *Стучинская Н. В.* Система тестирования как средство педагогической диагностики при модульном изучении фундаментальных дисциплин в медицинском университете // Управление качеством обучения в системе непрерывного профессионального образования (в контексте Болонского соглашения): Сборник научных трудов XII Международной научно-методической конференции. – Москва, 2006. – Вып. 10. – Т. 1. – С. 255–259.
57. *Стучинська Н. В.* Оцінювання успішності за шкалою ECTS: ретроспективний погляд на вихідні положення // Інтеграція української медичної освіти в європейський та американський медичний простір: Матеріали навчально-наукової конференції. – Тернопіль: ТДМУ, 2006. – С. 233–236.
58. *Чалий О. В., Стучинська Н. В.* Оцінювання успішності за шкалою ECTS: перерахунок балів чи зміна системи оцінювання // Стратегия качества в промышленности и образовании: Материалы II Международной конференции. В 2-х т. – Днепропетровск–Варна: Пороги-ТУ-Варна, 2006. – Том II. – С. 301–304. (автором розроблено теоретичні засади моніторингу успішності при вивченні фізико-математичних дисциплін у медичних університетах).
59. *Стучинська Н. В.* Роль і місце фізики у системі медичної освіти: історичний аспект проблеми // Безперервна фізико-математична освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Бердянськ: БДПУ, 2007. – С. 90–91.
60. *Стучинська Н. В.* Фізика в системі американської та європейської медичної освіти // Сучасні проблеми природничих наук та підготовка фахівців: Матеріали XI Міжнародної науково-методичної конференції. – Миколаїв.: МДУ ім. В. О. Сухомлинського, 2007. – С. 77–79.
61. *Чалий О. В., Олійник О. І., Стучинська Н. В.* Вимірювання фізичних величин. Оцінка точності вимірювань. Навчально-методичний посібник. – К.: НМУ ім. О. О. Богомольця, 2007. – 55 с. (автором розроблено теоретико-методичні засади інтеграції фундаментальних та прикладних знань при вивченні основ метрології, розроблено комплекс задач, вправ та тестових завдань, підготовлено частину рукопису обсягом 1,2 друк. арк., редактовано рукопис).
62. *Чалий О. В., Цехмістер В. Я., Пащенко В. В., Стучинська Н. В.* Фізика. Ч. 1. Механіка. Навчальний посібник для вступників до НМУ. – К.: КІМ, 2007. – 60 с. (автором підготовлено теоретичний матеріал до посібника).
63. *Чалий О. В., Цехмістер В. Я., Марголич І. Ф., Стучинська Н. В.* Фізика. Ч. 2. Молекулярна фізика та термодинаміка: Навчальний посібник для вступників до НМУ. – К.: КІМ, 2007. – 56 с. (автором підготовлено теоретичний матеріал до посібника).
64. *Чалий О. В., Цехмістер В. Я., Марголич І. Ф., Стучинська Н. В.* Фізика. Ч. 3. Електродинаміка. Навчальний посібник для вступників до НМУ. – К.: КІМ, 2008. – 56 с. (автором підготовлено теоретичний матеріал до посібника).

65. Чалий О. В., Цехмістер В. Я., Олійник О. І., Стучинська Н. В. Фізика. Ч. 4. Коливання та хвилі. Навчальний посібник для вступників до НМУ. – К.: КІМ, 2008. – 56 с. (автором підготовлено теоретичний матеріал до посібника)
66. Чалий О. В., Цехмістер В. Я., Лукомський Д. В., Стучинська Н. В. Фізика. Ч. 5. Оптика. Навчальний посібник для вступників до НМУ. – К.: КІМ, 2008. – 64 с. (автором підготовлено теоретичний матеріал до посібника).
67. Чалий О. В., Цехмістер В. Я., Олійник О. І., Стучинська Н. В. Фізика. Ч. 6. Квантова фізика: Навчальний посібник для вступників до НМУ. – К.: КІМ, 2008. – 60 с. (автором підготовлено теоретичний матеріал до посібника).
68. Стучинська Н. В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів при вивченні фізико-математичних дисциплін // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі Збірник наукових праць НМетАУ. – Кривий Ріг: ВВ НМетАУ, 2008. – С. 215–223.
69. Чалий О. В., Стучинська Н. В. Освітньо-інформаційне середовище як засіб інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів // Стратегія качества в промышленности и образовании: Материалы IV Международной конференции В 2-х т. – Том II. – Днепропетровск-Варна: Фортуна-ТУ-Варна, 2008. – С. 758–761. (автором досліджена роль інформаційно-освітнього середовища у інтеграції фундаментальної і фахової підготовки майбутніх лікарів)
70. Стучинская Н.В. Интеграция фундаментальной и профессиональной подготовки будущих врачей при изучении курса "Медицинская и биологическая физика"// Стратегия развития образования: эффективность, инновации, качество/ Управление качеством обучения в системе непрерывного профессионального образования (в контексте Болонского соглашения) // Тематическое приложение к журналу "Открытое образование". – Москва.: МГУТУ, 2008. – С.399-408.

АНОТАЦІЇ

СТУЧИНСЬКА Н. В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика)/ Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова. – Київ, 2008.

У дисертації запропоновано відкриту та гнучку дидактичну систему вивчення фізико-математичних дисциплін у медичному університеті, в основу якої покладено єдність фундаментальної та професійної підготовки майбутніх лікарів та фармацевтів. На основі історико-генезисного аналізу здійснена періодизація етапів становлення фізичної освіти у медичних університетах, проведено аналіз концепцій вивчення фізико-математичних дисциплін у зарубіжних країнах; розроблена авторська модель навчальної діяльності з тривірневою ієрархічною структурою, обґрунтовані принципи модульного конструювання інтегрованої навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика”, розроблено принципи організації самостійної навчальної діяльності студентів з використанням проектної технології; вдосконалена система діагностики навчальних досягнень студента. Дослідно-експериментальна перевірка засвідчила ефективність дидактичної системи .

Ключові слова: медична та біологічна фізика, методика фізики, інтеграція фундаментальної і фахової підготовки, фахові компетенції, інформаційно-комунікаційні технології, навчальний проект, оцінювання успішності, кредитно-модульна система, особистісно орієнтоване навчання фізики.

АННОТАЦІЯ

Стучинская Н. В. Интеграция фундаментальной и специальной подготовки будущих врачей в процессе изучения физико-математических дисциплин. – Рукопись.

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, 2008.

В диссертации предложено, разработано и внедрено в учебный процесс медицинских университетов открытую и гибкую дидактичную систему изучения физико-математических дисциплин в медицинском университете, в основу которой положено единство фундаментальной и профессиональной подготовки будущих врачей и фармацевтов.

В рамках исследования на основе историко-генезисного анализа впервые осуществленная периодизация этапов развития физического образования в медицинских университетах, становления физики как самостоятельной учебной дисциплины, трансформации к современному интегрированному курсу “Медицинская и биологическая физика”. Проведен анализ концепций изучения физико-математических дисциплин в медицинских университетах зарубежных стран (России, США, Австрии, Чехии, Словакии, Польши), сформулированы требования к подготовке будущих врачей и фармацевтов на современном этапе; разработана авторская концепция изучения физико-математических дисциплин в медицинских

университетах: “Физики”, “Медицинской и биологической физики”, “Высшей математики”, базирующаяся на интеграции фундаментальной и профессиональной подготовки будущих врачей. Разработана авторская модель учебной деятельности с трехуровневой иерархической структурой: базовое физическое ядро, методология физических исследований биологических объектов, профессионально ориентированные компетенции.

Дидактическая система направлена на формирование целостного научного мировоззрения, развитие интеллектуальных способностей, формирования способов мышления и деятельности, ориентированных на использование фундаментальных физических законов при решении профессиональных задач.

Обоснованы принципы модульного конструирования интегрированной учебной дисциплины “Медицинская и биологическая физика” на основе ее логико-дидактичной структуры, выделения инвариантной и вариативной составляющей. Разработаны принципы организации самостоятельной учебной деятельности студентов с использованием проектной технологии, имеющей разно уровневый (допроектная, пропроектная и собственно проектная деятельность) интегрированный характер. Проектная деятельность мотивируется достижением сознательно поставленной цели, благодаря чему активизируется творческий потенциал студентов и повышается уровень учебных достижений по смежным естественнонаучным дисциплинам и профессионально ориентированным дисциплинам.

Предложена комплексная методика диагностики учебных достижений студентов медицинского университета при изучении физико-математических дисциплин, имеющая достаточную надежность и разрешающую способность. Дидактически обоснованное использование информационно-коммуникационных и инновационных технологий обучения позволило расширить систему дидактических средств при проведении лабораторных, практических и лекционных занятий по “Медицинской и биологической физике”.

Экспериментально доказано, что интеграция фундаментальной и профессиональной подготовки будущих врачей и фармацевтов в процессе изучения физико-математических дисциплин является эффективным средством совершенствования естественнонаучной составляющей системы медицинского образования, способствует овладению профессионально ориентированными учебными дисциплинами на качественно высшем уровне, целенаправленно готовит студентов к будущей профессиональной деятельности, обеспечивая действенность знаний на долговременную перспективу.

Ключевые слова: методика физики, дидактическая система обучения физико-математических дисциплин, интеграция фундаментальной и профессиональной подготовки, информационно-коммуникационные технологии обучения, учебный проект по физике,

оценивание успеваемости по физике, кредитно-модульная система обучения, личностно ориентированное обучение.

SUMMARY

Stuchynska N. Integration of fundamental and professional preparation of future doctors in the process of study in physics and mathematics disciplines. - Manuscript.

Dissertation for scientific Degree of Doctor of Sciences in Pedagogy on the specialty 13.00.02. – The theory and methods of studying (physics) / The M. P. Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2008.

Dissertation research is devoted to scientifically theoretical and practical preparation of future specialists of medicine. The open and flexible didactic system of study of disciplines in physics and mathematics is offered in medical universities with taking into account integration of fundamental and professional preparation of future doctors and pharmaceuticals.

On the basis of historical analysis a division into periods of the system of physical education is carried out in medical universities. Conceptions of study discipline in physics and mathematics are analyzed conducted in foreign countries (USA, Russia, Austria, Czech, Slovakia). The author's model of educational activity is developed with a three-level hierarchical structure: basic physical kernel, methodology of physical researches of biological objects, professionally meaningful competences. A fundamental background for the module constructing principles is proposed for the integrated educational discipline "Medical and Biological Physics" on the basis of its logical-didactical structure, as well as invariant and variant components.

It is experimentally proved that integration of fundamental and professional preparation of future doctors and pharmacists in the process of study of disciplines in physics and mathematics is an effective method for perfection of the natural-scientific part of the medical education system as well it as gives a great impact to study professional educational disciplines at the high-quality best level, purposefully prepares students to future professional activity, providing effectiveness of knowledge on long duration prospect.

Keywords: method of physics, didactic system of learning disciplines in physics and mathematics, integration of fundamental and professional preparation, professional competence, information-communications technologies of teaching, educational project, of physics assessment of study, credit-modulus system, personally-oriented teaching.