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

На правах рукопису

ШКОЛА Олександр Васильович

УДК 371.134:378.147:530.1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

Дисертація
на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук

Науковий консультант:
ШУТ Микола Іванович
академік НАПН України,
доктор фізико-математичних наук,
професор

Київ – 2016

ЗМІСТ

ВСТУП. 5

РОЗДІЛ 1. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ. 18

1.1. Становлення і розвиток фізичної освіти в педагогічних вищих навчальних закладах України. 18

1.2. Тенденції розвитку фізичної освіти у вищій педагогічній школі України (початок XXI століття). 41

1.3. Освітньо-кваліфікаційна характеристика сучасного вчителя фізики як об’єкт педагогічного проектування. 49

1.4. Курс теоретичної фізики в системі особистісно зорієнтованої підготовки майбутніх учителів фізики. 63

1.5. Методика навчання теоретичної фізики як предмет теоретичних досліджень. 76

Висновки до розділу 1. 90

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ. 92

2.1. Фундаментальна підготовка майбутнього вчителя фізики як основа формування його фахової компетентності. 92

2.2. Модульна програма навчальної дисципліни “Теоретична фізика” та засади її реалізації. 107

2.3. Психолого-педагогічні аспекти навчання теоретичної фізики. 143

2.4. Методологічні основи інтеграції фундаментальності та фахової спрямованості навчання теоретичної фізики. 152

2.5. Сучасна концепція і модель методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики. 164

Висновки до розділу 2. 177

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ. 180

3.1. Реалізація принципу взаємозв'язку й наступності курсів загальної і теоретичної фізики у підготовці майбутніх учителів фізики. 180

3.2. Модульне навчання теоретичної фізики майбутніх учителів як передумова ефективного використання інноваційних освітніх технологій. . . . 199

3.3. Навчально-методичний комплекс з теоретичної фізики (теоретичні та практичні аспекти створення). 214

3.4. Теоретичні та методичні особливості використання сучасних інформаційних технологій у навчанні теоретичної фізики. 223

3.5. Системно-діяльнісний підхід до організації самостійної роботи студентів з курсу теоретичної фізики. 238

3.6. Теоретичні засади та практична реалізація комп'ютерного тестування навчальних досягнень студентів з теоретичної фізики. 254

Висновки до розділу 3. 265

РОЗДІЛ 4. ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ У НАВЧАННІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ. 268

4.1. Світоглядна культура майбутнього вчителя фізики як невід'ємна складова фахової компетентності. 268

4.2. Еволюція фізичної картини світу в курсі теоретичної фізики. 289

4.3. Методологічні знання як чинник фундаменталізації фахової підготовки майбутнього вчителя фізики. 321

4.4. Дидактичні умови, шляхи та засоби розвитку наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики у навчанні теоретичної фізики. 336

4.5. Критерії, показники та рівні сформованості наукового світогляду майбутніх учителів фізики. 354

Висновки до розділу 4. 362

РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ. 365

5.1. Організація та методика проведення педагогічного експерименту. . . 365

5.2. Основні етапи педагогічного експерименту та аналіз його результатів. 370

5.3. Експертне оцінювання методичної системи навчання теоретичної фізики. 380

Висновки до розділу 5. 384

ВИСНОВКИ. 386

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. 391

ДОДАТКИ. 437

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток і реформування вищої педагогічної освіти в Україні взагалі й фізико-математичної зокрема є частиною процесів оновлення освітніх систем, що відбуваються в європейських країнах протягом останніх десятиліть і пов’язані з ідеями демократизації, гуманізації і гуманітаризації, фундаменталізації, полікультурності та прогностичності, наступності й безперервності, гнучкості та варіативності навчання, поглибленням інтеграційних зв’язків і створенням єдиного освітнього простору. Сучасне суспільство ставить перед вищою педагогічною школою завдання підготовки високоосвічених фахівців, здатних самостійно здобувати і застосовувати на практиці знання, приймати креативні й нестандартні рішення, самореалізовуватися та самовдосконалюватися впродовж життя. Розв’язання цього завдання, про що наголошується в Законі України “Про вищу освіту”, “Національній доктрині розвитку освіти у XXI столітті”, “Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 роки”, потребує переосмислення цілей і завдань, оновлення змісту й структури, вдосконалення методів, засобів і форм навчання на всіх етапах фахової підготовки майбутніх педагогів, зокрема вчителів фізики.

Основу професіоналізму, конкурентоспроможності та мобільності майбутніх учителів фізики складає система наукових знань, що формується під час вивчення спеціальних фахових дисциплін, передусім курсів загальної і теоретичної фізики. Цілеспрямоване, послідовне й системне засвоєння студентами інваріантного (теоретичного) ядра сучасної фізичної науки засобами цих дисциплін сприяє формуванню наукового світогляду й відповідного стилю мислення, що складає основу їх фахової компетентності. Враховуючи експериментальний характер курсу загальної фізики та використання переважно індуктивного підходу в пізнанні фізичної реальності, особливого значення у зв’язку з цим набуває курс теоретичної фізики, який завершує їх фундаментальну підготовку в педагогічному університеті. Саме на його засадах розширюються й поглиблюються знання з основ фундаментальних фізичних теорій, формуються найповніші та цілісні уявлення про сучасну фізичну картину світу, методологію наукового пізнання, шліфуються компетенції та особистісні якості майбутнього педагога.

Аналіз матеріалів науково-практичних конференцій, періодичних фахових видань дозволяє констатувати зниження рівня пізнавального інтересу студентів до вивчення курсу теоретичної фізики в педагогічному університеті, що пояснюється низкою чинників: недостатнім рівнем фізико-математичної підготовки абітурієнтів за підсумками зовнішнього незалежного оцінювання, зменшенням обсягу аудиторних годин і зміщенням акцентів навчального навантаження студентів у бік самостійної роботи в контексті сучасних освітніх реформ, послабленням зв'язку навчально-виховного процесу з науково-дослідною роботою студентів. Як наслідок, реалізація завдань фізичного компоненту освітньої галузі "Природознавство" Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти викликає у певної частини випускників значні труднощі, особливо за сучасних умов рівневої та профільної диференціації, варіативності шкільних програм і підручників з фізики, розвитку інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

Підґрунтям розв'язання проблем фахової підготовки вчителя фізики, і зокрема підвищення рівня його фундаментальної підготовки, є фундаменталізація як основа якості та провідний імператив сучасних освітніх реформ, який передбачає не тільки поглиблене й системне засвоєння фундаментальних основ фізичної науки, але й формування наукового світогляду і стилю мислення, оволодіння методами наукового пізнання, досвідом самостійної продуктивної діяльності. Не менш актуальною є необхідність виховання майбутнього педагога як цілеспрямованого процесу управління розвитком особистості, створення належних умов для його самоосвіти, самореалізації, самоствердження: не за рахунок збільшення кількості дисциплін навчального плану, а шляхом посилення фахової спрямованості, переходу від інформаційно-репродуктивних до особистісно зорієнтованих, пошуково-креативних схем навчання; шляхом розробки й впровадження таких методичних систем навчання, що гарантуватимуть досягнення прогнозованих освітніх результатів відповідно до вимог державного стандарту вищої освіти.

Проблема підвищення рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики в сучасних освітніх умовах вимагає поглибленого аналізу як методологічних і загально-дидактичних основ навчання дисциплін природничо-математичного циклу, так і методики викладання курсу “Теоретична фізика”. Зокрема потребують переосмислення питання про роль і місце навчальної дисципліни в системі особистісно зорієнтованої фундаментальної підготовки вчителів фізики, необхідність удосконалення її змістового і процесуального компонентів відповідно до рівня й методології сучасної науки на основі органічного поєднання традиційних та інноваційних технологій навчання, забезпечення цілісності й системності фундаментальних фізичних знань і курсу теоретичної фізики в цілому, наступності та взаємозв’язку з курсом загальної фізики, реалізації світоглядного й методологічного потенціалів навчальної дисципліни, системного моніторингу якості освітніх результатів студентів у контексті компетентнісного підходу. Окреслені вище питання визначають актуальність оновлення теоретико-методичних засад та розробки сучасної науково-обґрунтованої методичної системи навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті, яка б за належної фахової спрямованості забезпечувала фундаментальну базову складову підготовки майбутніх учителів фізики, становлення і розвиток професійно спрямованих якостей особистості.

Аналіз науково-методичних джерел дозволяє стверджувати, що проблеми вдосконалення змісту фізичної освіти у вищій педагогічній школі України та різні аспекти фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики є об’єктом досліджень таких учених, як О. Бугайов, Б. Будний, С. Гончаренко, Г. Грищенко, О. Ляшенко, В. Нечет, А. Павленко, О. Сергєєв, М. Шут та ін. (проблеми фундаменталізації, стандартизації та якості фізичної освіти); П. Атаманчук, Г. Атанов, М. Головко, О. Ляшенко, В. Сергієнко, М. Шут та ін. (компетентнісний підхід у становленні майбутнього вчителя фізики, теорія та методика управління пізнавальною діяльністю студентів); О. Іваницький, В. Ільченко, М. Мартинюк, Ю. Пасічник, Т. Попова, В. Савченко, Н. Сосницька, В. Шарко та ін. (поліаспектність фахової підготовки вчителя фізики, реалізація у навчанні

інноваційних технологій); Л. Благодаренко, В. Величко, В. Вовкотруб, В. Заболотний, Л. Калапуша, Е. Коршак, Д. Костюкевич, О. Мартинюк, В. Мендерецький, І. Сальник, В. Сиротюк та ін. (підвищення якості дидактичного забезпечення освітнього процесу, удосконалення системи навчального фізичного експерименту, у тому числі й засобами нових інформаційних технологій); І. Богданов, А. Касперський, А. Сільвейстр, Г. Шишкін та ін. (реалізація у навчанні фізики міжпредметних зв'язків та питання інтеграції знань майбутніх педагогів); Г. Бушок, О. Коновал, І. Мороз, М. Садовий, В. Сергієнко, Б. Сусь, І. Тичина та ін. (методичні особливості вивчення конкретних питань курсів загальної і теоретичної фізики). Широкий спектр, глибина і системність проведених досліджень є відображенням закономірного процесу періодичного оновлення та безперервного вдосконалення змісту і методики навчання фізики в педагогічному університеті. Разом з тим, варто зазначити, що системні дослідження з проблеми підвищення рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики засобами навчальної дисципліни "Теоретична фізика" нині не представлені в достатній мірі, що зумовлює актуальність її переосмислення й комплексного розв'язання як на рівні теорії, так і в практичній площині пошуку відповідних умов і методик навчання.

Отже, системний аналіз нормативно-правових, психолого-педагогічних і методичних джерел, а також практична педагогічна діяльність дозволили виявити такі суперечності:

− *на соціально-педагогічному рівні*: між сучасними вимогами державних нормативних освітніх документів України до рівня та якості фундаментальної підготовки вчителів фізики та її реальним станом;

− *на методологічному рівні*: між необхідністю реалізації у навчанні теоретичної фізики особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів, що сприятиме формуванню цілісної системи фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики, осмисленню й усвідомленню творчого характеру педагогічної діяльності та традиційними підходами до процесу навчання, що не повною мірою забезпечують їх повноцінний фаховий та особистісний розвиток;

– *на теоретико-методичному рівні*: між завданням підвищення рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики в умовах сучасного розвитку фізичної освіти в Україні та відсутністю ефективної науково обґрунтованої методичної системи навчання теоретичної фізики, в основу якої покладено принцип єдності фундаментальної і фахової спрямованості навчання та логіку зазначених вище методологічних підходів.

Підтверджує актуальність системних досліджень у визначеному напрямі й необхідність вирішення низки об'єктивно існуючих методичних проблем, пов'язаних з підвищенням рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики, а саме: узгодженням зростаючого обсягу сучасної наукової інформації та реальними можливостями організації освітнього процесу в педагогічному університеті за умов зменшення аудиторних годин на вивчення курсу теоретичної фізики; узгодженням навчальних програм курсів загальної і теоретичної фізики, що виключає дублювання матеріалу та створює плідну основу для свідомого й послідовного засвоєння студентами інваріантного ядра сучасної фізичної науки; усвідомленням студентами складної діалектики та єдності емпіричного і теоретичного, логічного та історичного в структурі фізичного знання й пізнання, що запобігає фрагментарності спеціальних/предметних, світоглядних і методологічних знань; актуальністю реалізації у навчанні теоретичної фізики стратегії формування цілісних, системних, методологічно важливих знань про сучасну фізичну картину світу та її еволюцію як невід'ємної складової наукового світогляду – стрижневого елементу структури особистості майбутніх педагогів, основи їх фахової компетентності.

Окреслені вище проблеми вимагають наукового обґрунтування й розроблення методичної системи навчання теоретичної фізики в педагогічних університетах, яка була б зорієнтована на формування фундаментальних знань та фахової компетентності майбутніх учителів фізики на основі принципу цілісності, а також сприяла всебічному розвитку особистості, що й зумовлює актуальність дисертаційної роботи: **"Теоретико-методичні засади навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики"**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота пов'язана з реалізацією основних положень Закону України "Про вищу освіту" (Постанова ВР України № 1556-VII від 01 липня 2014 р.), наказу МОН України № 774 від 30.12.2005 р. "Про впровадження кредитно-трансферної системи в організації навчального процесу", розпорядженням Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2010 року №1720-р "Про схвалення концепції Державної цільової соціальної програми підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти на період до 2015 року". Дисертацію виконано відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова у напрямі наукових досліджень "Зміст, форми, методи і засоби фахової підготовки вчителів" (протокол № 6 від 25.12.2005 р.), тематичного плану наукових досліджень кафедри методики викладання фізико-математичних дисциплін та інформаційних технологій у навчанні Бердянського державного педагогічного університету "Теоретико-методичні засади фахової підготовки вчителів фізики та математики в умовах освітнього інформаційного середовища" (протокол № 1 від 27.08.2010 р.).

Тему дисертаційної роботи затверджено вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова (протокол № 6 від 26 грудня 2012 р.) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 3 від 26 березня 2013 р.).

Об'єкт дослідження – процес навчання теоретичної фізики в педагогічних університетах.

Предмет дослідження – теоретичні та методичні засади навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування і створення методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики на засадах компетентнісного підходу та забезпечення науково-педагогічних умов її реалізації в навчальному процесі, спрямованому на досягнення єдності фундаментальної і фахової підготовки.

Відповідно до мети дослідження визначено основні **завдання:**

1. Провести ретроспективний аналіз становлення і розвитку системи фізичної освіти у вищих педагогічних навчальних закладах України з метою визначення теоретико-змістових засад фахової підготовки майбутніх учителів фізики та уточнення основних закономірностей і тенденцій її розвитку.

2. Вивчити стан розв'язання проблеми дослідження в методичній та психолого-педагогічній літературі з метою підвищення ефективності навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики.

3. Теоретично обґрунтувати концептуальні засади модернізації курсу теоретичної фізики в умовах реалізації компетентнісних стандартів сучасної фізичної освіти та розробити методичну систему навчання дисципліни "Теоретична фізика", орієнтовану на формування фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики на основі принципу цілісності.

4. Розробити модульну програму навчальної дисципліни "Теоретична фізика" для педагогічних університетів, в якій на основі структурування елементів знань визначити й конкретизувати зміст спеціалізовано-професійних складових фахової компетентності майбутніх учителів фізики, що характеризуватимуть рівень їх фундаментальної підготовки.

5. Розробити та впровадити в процес підготовки майбутніх учителів фізики навчально-методичний комплекс із дисципліни "Теоретична фізика" (на прикладі курсу "Термодинаміка і статистична фізика"), що включає: модульну програму, навчально-методичні посібники для вивчення теоретичного матеріалу, практикум розв'язування задач, творчі завдання до самостійної та індивідуальної роботи, засоби діагностики рівня навчальних досягнень студентів.

6. Теоретично обґрунтувати концептуальні положення щодо формування й розвитку наукового світогляду майбутніх учителів фізики у навчанні теоретичної фізики як провідного компоненту їх фахової підготовки.

7. Експериментально перевірити достовірність теоретико-методичних засад та ефективність функціонування розробленої методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики.

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань було використано **теоретичні** та **емпіричні методи дослідження:**

− *аналіз* філософської, психолого-педагогічної та методичної літератури, архівних джерел, державних стандартів освіти, освітньо-кваліфікаційних характеристик та освітньо-професійних програм педагогічних спеціальностей, навчальних планів і програм, підручників, навчальних посібників і монографій, нормативно-правової документації – з метою виявлення стану, проблем та шляхів удосконалення фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики; уточнення понятійного апарату дослідження, обґрунтування висновків; *синтез* – з метою визначення найбільш доцільної побудови курсу теоретичної фізики в педагогічному університеті на засадах компетентнісного підходу з урахуванням взаємозв'язку принципів фундаментальності та фахової спрямованості навчання; *моделювання* – для побудови методичної системи навчання дисципліни "Теоретична фізика", орієнтованої на формування фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики;

− *спостереження, анкетування, тестування, бесіди зі студентами і викладачами* з метою виявлення стану, актуальних проблем та напрямів удосконалення фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики; *експертне оцінювання* педагогічної ефективності розробленого навчально-методичного комплексу та пропонованої методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики; *педагогічний експеримент* з метою перевірки достовірності концептуальних положень та ефективності функціонування розробленої методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики; *методи математичної статистики* – на етапі обробки й аналізу (кількісного та якісного) результатів педагогічного експерименту, обґрунтування та встановлення правомірності загальних висновків дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що:

− *вперше запропоновано* теоретичні та методичні засади навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики на основі особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів для досягнення єдності їх фундаментальної і фахової підготовки;

− *вперше* в умовах кредитно-трансферної організації навчального процесу в педагогічному університеті *запропоновано* методичну систему навчання теоретичної фізики, орієнтовану на формування фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики з урахуванням принципу цілісності, що базується на взаємозв'язку науково обґрунтованих компонентів та передбачає реалізацію концептуальних підходів і організаційно-педагогічних умов, за яких забезпечується ефективне досягнення освітніх цілей;

− *вперше запропоновано* теоретичні та методичні засади створення модульної програми навчальної дисципліни "Теоретична фізика" для педагогічних університетів, в якій на основі структурування елементів знань визначено й конкретизовано зміст науково-теоретичної та практично-діяльнісної складових фахової компетентності студентів для кожного змістового модулю;

− *вперше запропоновано* структуру, критерії та показники сформованості спеціалізовано-професійних складових фахової компетентності майбутніх учителів фізики, що характеризуватимуть рівень їх фундаментальної підготовки за результатами навчання курсу теоретичної фізики;

удосконалено:

− структуру і зміст курсу теоретичної фізики для педагогічних університетів шляхом виокремлення інваріантного (теоретичного) ядра та його головних змістових ліній (спеціальної/предметної, світоглядної, методологічної), що забезпечують основу фундаментальних наукових знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики;

− методичні підходи до формування цілісної системи фундаментальних знань майбутніх учителів фізики з урахуванням принципу взаємозв'язку й наступності курсів загальної і теоретичної фізики;

дістали подальшого розвитку:

− методичні підходи щодо активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у навчанні теоретичної фізики на основі використання прийомів фахового спрямування;

− методичні підходи щодо розвитку й діагностики рівня сформованості наукового світогляду майбутніх учителів фізики як провідного компоненту їх фахової підготовки засобами навчальної дисципліни “Теоретична фізика”.

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що:

− впроваджено в навчально-виховний процес педагогічних університетів методичну систему навчання теоретичної фізики, у процесі реалізації якої забезпечується формування фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики на основі єдності та взаємозв’язку усіх компонентів педагогічного процесу;

− розроблено та впроваджено в процес підготовки майбутніх учителів фізики навчально-методичний комплекс з дисципліни “Теоретична фізика” (на прикладі курсу “Термодинаміка і статистична фізика”), який включає:

- модульну програму навчальної дисципліни “Теоретична фізика” для студентів напряму підготовки Фізика* (рекомендована Вченою радою Бердянського державного педагогічного університету, протокол № 4 від 27.11.2014 р.);
- навчальний посібник “Основи термодинаміки і статистичної фізики” (рекомендований МОН України, лист № 1/11-6036 від 24.07.2009 р.);
- навчальний посібник “Основи термодинаміки і статистичної фізики. Збірник задач” (рекомендований МОН України, лист №14/18-Г-2381 від 26.12.2007 р.);
- навчальний посібник “Основи термодинаміки і статистичної фізики: збірник тестових завдань” (рекомендований Вченою радою Бердянського державного педагогічного університету, протокол № 10 від 25.02.2016 р.);

− створено засіб комп’ютерного тестування рівня навчальних досягнень студентів з курсу “Термодинаміка і статистична фізика”.

Результати дослідження можуть бути використані в процесі розроблення стандартів вищої освіти, а також удосконалення навчально-методичного забезпечення дисциплін “Загальна фізика” та “Теоретична фізика” в педагогічних університетах.

Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес Бердянського державного педагогічного університету (довідка № 57-08/1871 від 28.12.2015 р.), Запорізького національного університету (довідка № 01-15/675 від 30.12.2015 р.), Кам'янець-Подільського національного університету імені І. Огієнка (довідка № 15 від 26.02.2016 р.), Кіровоградського державного педагогічного університету імені В. Винниченка (довідка № 01-н від 20.01.2016 р.), Одеського національного університету імені І. Мечникова (довідка № 06.09-91-2725 від 30.12.2015 р.), Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка (довідка № 5011/01-55/05 від 25.12.2015 р.).

Особистий внесок здобувача. У працях, опублікованих разом із співавторами, здобувачеві належить:

− реалізація загальних теоретико-методичних засад модернізації змісту і структури модульної програми навчальної дисципліни "Теоретична фізика" для педагогічних університетів та визначенні на основі структурування елементів знань змісту науково-теоретичної та практично-діяльнісної складових фахової компетентності студентів для кожного змістового модулю [343];

− підготовка вступу; систематизація та узагальнення наукових підходів до проектування освітньо-кваліфікаційної характеристики сучасного вчителя фізики, що містить комплекс вимог фахового та особистісного спрямування для ефективного здійснення своєї професійної діяльності; формулювання загальних висновків [407];

− ідеї конструювання демонстраційного та лабораторного обладнання, методики його застосування у навчальному процесі; теоретичному обґрунтуванні проблем, аналізі одержаних результатів [129], [167], [278].

Автор був укладачем та здійснив загальне редагування збірників наукових праць [129], [278], [395].

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження доповідались і обговорювались на таких науково-практичних конференціях і семінарах:

− *міжнародних*: “Актуальні проблеми розвитку соціально-економічних систем” (м. Донецьк, 2011 р.); “Актуальні проблеми природничо-математичної освіти в середній і вищій школі” (м. Херсон, 2012 р., 2014 р.); “Efektivni nástroje modernich věd“ (Praha, Czech Republic, 2013 р.); “Economics, Healthcare and Education in the modern world” (Opole, Poland, 2013 р.); “Чернігівські методичні читання з фізики” (м. Чернігів, 2013 р., 2014 р.); “Problems and prospects of territories socio-economic development” (Opole, Poland, 2014 р., 2015 р.); “Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю” (м. Кам’янець-Подільський, 2015 р.);

− *всеукраїнських*: “Безперервна фізико-математична освіта : проблеми, пошуки, перспективи” (м. Бердянськ, 2007 р., 2009 р.); “Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях” (м. Бердянськ, 2011 р., 2013 р.); “Актуальні проблеми підготовки вчителів природничо-наукових дисциплін для сучасної загальноосвітньої школи” (м. Умань, 2012 р.); “Засоби і технології сучасного навчального середовища” (м. Кіровоград, 2011 – 2015 рр.); “Сучасні проблеми та перспективи навчання дисциплін природничо-математичного циклу” (м. Суми, 2013 р.); “Розвиток сучасної природничо-математичної освіти: реалії, проблеми якості, інновації” (м. Запоріжжя, 2013 р.); “XVIII Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, присвячена 150-річному ювілею В. І. Вернадського” (м. Київ, 2013 р.); “XIX Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, присвячена 95-річному ювілею НАН України” (м. Київ, 2014 р.); “XX Всеукраїнська наукова конференція молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів за темою “Наука України як фактор національної безпеки” (м. Київ, 2015 р.); “Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній та економічній галузях” (м. Бердянськ, 2015 р.);

− Всеукраїнському семінарі “Актуальні питання методики навчання фізики і астрономії в середній та вищій школах” (м. Київ, 2012 – 2015 рр.).

Публікації. Основні результати дослідження опубліковано в 60 наукових та навчально-методичних працях, з яких 51 написано без співавторів. Серед них: дві монографії (одна з них – колективна), 4 навчальних посібники, модульна навчальна програма (у співавторстві), 26 одноосібних статей у фахових виданнях України та 7 статей у періодичних виданнях іноземних держав; 4 статті і 16 тез доповідей у збірниках наукових праць і матеріалах конференцій.

Кандидатську дисертацію “Історія зародження, становлення та розвитку наукових шкіл методики навчання фізики в Україні” захищено у 1997 році. Матеріали кандидатської дисертації в тексті докторської дисертації не використано.

Структура дисертації. Дисертація складається із вступу, п’яти розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (440 найменувань), 9 додатків. Загальний обсяг дисертації – 470 с., з яких 390 с. – основна частина. Робота містить 39 рисунків і 27 таблиць.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

1.1. Становлення і розвиток фізичної освіти в педагогічних вищих навчальних закладах України

Кожна наука має свою історію, не є винятком і дидактика фізики вищої педагогічної школи. Як галузь сучасної педагогіки вона має свої внутрішні закони й закономірності, як іноді кажуть, свою внутрішню логіку розвитку. Саме виявлення та усвідомлення останніх виступає головним завданням історико-методичної науки, важливою передумовою розуміння сучасної теорії й практики фундаментальної фахової підготовки майбутніх учителів фізики, надійною основою для наукового прогнозування й оцінки перспектив подальшого розвитку цієї галузі знань.

Окремі історіографічні, теоретичні та методологічні питання історії дидактики фізики в Україні досліджували В. Андріанов, П. Атаманчук, О. Бугайов, А. Волошина, М. Головко, С. Гончаренко, А. Касперський, В. Козирський, Г. Кордун, Є. Коршак, А. Лень, В. Мацюк, А. Павленко, М. Розенберг, О. Сергєєв, В. Сергієнко, Н. Сосницька, Є. Сульженко, Н. Форостяна, Ю. Храмов, В. Шендеровський, М. Шут та ін. Безперечною й визначною у цій справі є заслуга професорів О. Бугайова, С. Гончаренка, Є. Коршака, О. Сергєєва та їх учнів. Проведені ними дослідження стимулювали розвиток та сприяли систематизації, узагальненню й переосмисленню історії методики навчання фізики в Україні як наукової дисципліни. У науковий обіг увійшли забуті з різних причин імена вітчизняних учених-фізиків, видатних педагогів, ціла низка нових історико-методичних джерел.

Віддаючи належне зробленому, варто зазначити, що комплексних досліджень з історії розвитку фізичної освіти в педагогічних вищих навчальних закладах України сьогодні вкрай мало. Завдання систематизації й узагальнення наукової спадщини відомих учених, педагогів, наукових товариств і центрів вітчизняної

важливих подій і фактів про те, що було досягнуто методичною наукою у той чи інший період у справі поліпшення рівня та якості фундаментальної фахової підготовки майбутніх учителів фізики, але й у розкритті того, як і завдяки чому були досягнуто її успіхи. Лише такий підхід сприяє усвідомленню внутрішньої логіки її розвитку, створює надійну основу для наукового узагальнення, встановлення закономірностей і тенденцій її розвитку на сучасному етапі, про що мова піде нижче. У підсумку зазначимо, що відновлення історичної спадщини вітчизняної фізичної науки та методики її викладання у вищій педагогічній школі, вивчення праць і життєвого шляху її найвидатніших представників, запровадження відповідних матеріалів у практику підготовки майбутніх учителів фізики – цікава, корисна, гідна й почесна робота з відтворення сторінок національної історії фізики, методики навчання фізики та виховання молоді.

1.2. Тенденції розвитку фізичної освіти у вищій педагогічній школі України (початок XXI століття)

Реформування вищої педагогічної освіти в Україні є частиною процесів оновлення освітніх систем, що відбуваються останні двадцять років у європейських країнах і пов’язані з ідеями людиноцентризму та демократизації, визнанням значимості знань як рушія суспільного добробуту й прогресу, поглибленням інтеграційних зв’язків та створенням єдиного освітнього простору. Ці зміни стосуються нових освітніх стандартів, моделей і методичних систем підготовки фахівців, що базуються на основі особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів, запровадженні освітніх інновацій, нових інформаційних технологій навчання, системного моніторингу якості навчального процесу.

Сучасне суспільство має фундаментальну освітню потребу у формуванні особистості, здатної до самонавчання й самовдосконалення впродовж життя; особистості, яка б легко адаптувалася до швидкозмінних соціально-економічних та інформаційно-технологічних умов, мала широкий науковий світогляд, високий рівень культури та фахову компетентність. “Навчитися одержувати знання, працювати, жити

− удосконалення системи навчального фізичного експерименту, у тому числі й засобами сучасних інформаційних технологій, методологія дидактики фізики, осучаснення змісту та вдосконалення структури шкільного і вузівського курсів фізики (С. Величко, М. Садовий, І. Сальник, В. Вовкотруб та ін.).

До розв'язання актуальних проблем дидактики фізики вищої педагогічної школи сьогодні підключені творчі колективи провідних науково-методичних центрів України: Бердянського (І. Богданов, Н. Сосницька), Вінницького (В. Заболотний), Запорізького (О. Іваницький, А. Павленко), Криворізького (О. Коновал), Рівненського (В. Тищук), Сумського (І. Мороз), Тернопільського (Б. Будний), Уманського (М. Мартинюк), Херсонського (В. Шарко), Чернігівського (В. Савченко).

1.3. Освітньо-кваліфікаційна характеристика сучасного вчителя фізики як об'єкт педагогічного проектування

Майбутнє будь-якої держави та людської цивілізації в цілому визначається тим, яка система освіти в ній упроваджена. У сучасних умовах світових глобалізаційних процесів, європейської інтеграції освітніх систем, інформатизації всіх сфер суспільного життя, зміни технологій, зростання конкуренції у різноманітних її формах цей тезис набуває особливого значення. Сучасне суспільство має фундаментальну освітню потребу у формуванні всебічно розвиненої особистості, здатної не лише використовувати здобуті знання у своїй професійній діяльності, а й постійно їх поповнювати. Саме тому всі розвинені країни світу останнім часом здійснюють реформування освітніх систем з метою підвищення інтелектуального, духовного та економічного потенціалу нації, підготовки висококваліфікованих спеціалістів на ринку праці, формування творчої особистості [248]. Особливого змісту і значення ця тенденція набуває в сучасних умовах модернізації вітчизняної системи вищої педагогічної, і зокрема фізичної, освіти на інтеграційній основі та впровадження принципів Болонської декларації. Як відомо, одним з її базових положень є забезпечення належного рівня та якості підготовки майбутніх педагогів відповідно до *освітньо-кваліфікаційної характеристики* як невід'ємної та головної нормативної

основними компонентами та шляхами набуття, що сприятиме їх цілеспрямованому і поетапному фаховому зростанню, розумінню спеціальної/предметної компетентності як провідної професійної цінності, усвідомленню необхідності постійної самоосвіти й самовдосконалення. На нашу думку, відповідна інформація має бути усвідомлена студентами вже у першому семестрі під час вивчення курсу “Вступ до спеціальності фізика”.

Наведені вище матеріали не вичерпують усіх питань освітньо-кваліфікаційної характеристики сучасного вчителя фізики. Ряд аспектів потребують подальших комплексних наукових досліджень, зокрема: уточнення компонентного складу фахової компетентності вчителя, розробка засобів діагностики та системи оцінювання результатів її формування за всіма складовими кваліфікаційної характеристики. Таким чином, процес підготовки висококваліфікованого вчителя фізики вимагає удосконалення й корекції всієї системи фахової підготовки з урахуванням сучасних освітніх тенденцій – фундаментальності, стандартизації, інформатизації, безперервності й наступності, відкритості й варіативності, особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів. У рамках навчальної дисципліни “Теоретична фізика” останнє має реалізовуватися в усіх елементах навчально-виховного процесу (цільовому, змістовно-процесуальному, контрольно-діагностичному), від фрагмента окремого навчального заняття до цілісного курсу.

1.4. Курс теоретичної фізики в системі особистісно зорієнтованої підготовки майбутніх учителів фізики

Загальні концептуальні засади організації вітчизняної професійної освіти, стратегічні цілі й завдання вищої педагогічної освіти, вимоги до структури підготовки вчителів фізики, освітніх програм, нормативи та обсяг навчального навантаження відображені у Національній доктрині розвитку освіти України [248], Законі України “Про вищу освіту” від 01.07.2014 [140], галузевому стандарті вищої освіти “Фізика” [94].

Досягнення прогнозованих освітніх результатів в рамках навчальної дисципліни “Теоретична фізика” відповідно до вимог державного стандарту вищої освіти цілком і повністю залежатиме від того, наскільки освітнє середовище педагогічного університету сприятиме фаховому та особистісному зростанню майбутнього вчителя фізики. Поточні освітні завдання він повинен розв’язувати шляхом систематичного самостійного опрацювання наукових і навчально-методичних джерел, за допомогою Інтернету, консультацій з викладачами, додаткової роботи у бібліотеках, участі в роботі наукового гуртка, студентських наукових конференцій, творчих конкурсах тощо. По суті студент повинен здійснити проект власної діяльності, що загалом й буде формувати його як особистість. Такий підхід до підготовки майбутнього вчителя фізики, на нашу думку, відповідатиме принципам Болонської декларації до організації навчально-виховного процесу та, безумовно, буде найперспективнішим вкладом у його майбутнє.

1.5. Методика навчання теоретичної фізики як предмет теоретичних досліджень

Провідні ідеї, погляди, засади, теорії, на основі синтезу яких вибудовується і вдосконалюється сучасна концепція фізичної освіти, зароджені, розроблені та впроваджені у результаті науково-пошукової діяльності як вітчизняних (П. Атаманчук, Л. Благодаренко, О. Бугайов, С. Величко, С. Гончаренко, О. Іваницький, А. Касперський, О. Коновал, Є. Коршак, О. Ляшенко, М. Мартинюк, І. Мороз, А. Павленко, В. Савченко, М. Садовий, О. Сергєєв, В. Сергієнко, В. Сиротюк, Н. Сосницька, В. Шарко, М. Шут та ін.), так і зарубіжних (Г. Голін, Ю. Дік, В. Ізвозчиков, С. Каменецький, В. Мултановський, А. Пінський, Д. Пеннер, Н. Пуришева, О.Пьоришкін, В. Разумовський, П. Самойленко, А. Усова та ін.) учених. Серед вітчизняних наукових досліджень, присвячених актуальним проблемам навчання фізики у ВНЗ та різним аспектам фахової підготовки майбутніх учителів фізики, можна віднести роботи за такими напрямами:

Висновки до розділу 1

Аналіз теорії та практики навчання теоретичної фізики в системі фахової підготовки майбутніх учителів фізики дозволив зробити такі висновки:

1. З метою визначення теоретико-змістових засад поліпшення якості фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики, усвідомлення історії виникнення та еволюції провідних ідей, концепцій і технологій навчання фізики на основі опрацювання архівних джерел та науково-методичної літератури проведено ретроспективний аналіз становлення й розвитку вітчизняної системи фізичної освіти у вищій педагогічній школі України згідно науково-обґрунтованих критеріїв за визначеними періодами.

У ході дослідження зокрема встановлено, що поліпшення суспільно-гуманітарної підготовки вчителів фізики на новому етапі розвитку університетської фізичної освіти в Україні переважно відбувалося за рахунок спеціальних фахових дисциплін, унаслідок чого наприкінці 90-х років намітилася тривожна тенденція до скорочення кількості годин на їх вивчення. Реалізація основної концептуальної ідеї сучасних освітніх реформ “освіта впродовж життя”, що змінила традиційний принцип “освіта на все життя”, зумовила модернізацію вітчизняної університетської фізичної освіти на основі принципів демократизації, гуманізації й гуманітаризації, фундаменталізації, стандартизації, інформатизації, безперервності і наступності, відкритості і варіативності, особистісно зорієнтованого та компетентнісного підходів, запровадження кредитно-модульної (трансферної) системи організації навчально-виховного процесу (ECTS) та ступеневої системи вищої освіти.

2. На основі проведеного ретроспективного аналізу, систематизації та узагальнення науково-методичних джерел уточнено основні тенденції розвитку фізичної освіти у вищій педагогічній школі України (початок XXI ст.), з’ясовано особливості наукових підходів до проектування освітньо-кваліфікаційної характеристики сучасного вчителя фізики як невід’ємної складової державного стандарту вищої освіти “Фізика”, що визначає стратегію побудови та реалізації системи його фахової підготовки в педагогічному університеті, у тому числі й специфіку організації навчально-виховного процесу з курсу теоретичної фізики.

3. У контексті наукового дослідження проаналізовано освітньо-професійну програму підготовки бакалаврів за напрямом Фізика*, на основі чого уточнено роль, місце та міждисциплінарні зв’язки навчальної дисципліни “Теоретична фізика” в системі фахової підготовки вчителів фізики. Визначено основні принципи та організаційно-педагогічні умови її особистісно зорієнтованого навчання, що сприятимуть реалізації індивідуального підходу та підвищенню рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики.

4. На основі практичного досвіду роботи в педагогічному університеті та результатів проведених досліджень констатовано недостатній рівень сформованості у студентів фундаментальних знань і умінь їх використання в практичній діяльності, зокрема виявлено: фрагментарний характер та низький рівень системності знань певної частини студентів, сприйняття ними теоретичної фізики як сукупності окремих дисциплін, недостатній рівень знань щодо змісту і структури фундаментальних фізичних теорій як складових сучасної фізичної картини світу, нерозуміння діалектики та єдності емпіричного й теоретичного, логічного та історичного в структурі фізичного знання і пізнання.

Системний аналіз науково-методичних джерел дозволив з’ясувати стан розв’язання проблеми дослідження та засвідчив відсутність комплексних наукових праць, присвячених оновленню й удосконаленню теоретико-методичних засад навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики в сучасних освітніх умовах. Доведено актуальність розробки сучасної науково-обґрунтованої методичної системи навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті, яка була б зорієнтована на всебічний розвиток особистості майбутніх учителів фізики та сприяла підвищенню рівня їх фундаментальної підготовки відповідно до вимог державного стандарту вищої освіти.

Основні положення першого розділу дисертації висвітлені автором у публікаціях [391], [392], [396], [407], [410], [411], [415], [422].

РОЗДІЛ 2
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

2.1. Фундаментальна підготовка майбутнього вчителя фізики як основа формування його фахової компетентності

Модернізація сучасної вищої педагогічної освіти України в контексті європейських вимог передбачає, насамперед, підготовку компетентного вчителя, який усвідомлює свою соціальну відповідальність, має високий рівень культури та широкий науковий світогляд, уміє ефективно діяти і досягати нових загальноосвітніх цілей, пов'язаних з формуванням особистості та життєвої компетентності своїх учнів. У сучасних умовах швидкого зростання об'єму наукової інформації, зміни технологій, посилення конкуренції на ринку праці на перший план виходить не тільки те, що знає педагог, але більшою мірою те, що він уміє робити/здійснювати як професіонал. Теоретичні за своєю суттю та енциклопедичні за широтою охоплення знання, які довгий час залишалися головною метою професійної освіти, сьогодні стають засобом навчання, самореалізації і самовдосконалення особистості впродовж життя.

Нова освітня парадигма в Україні розглядає як пріоритет вищої педагогічної освіти орієнтацію на інтереси особистості, становлення її ерудиції, фахової компетентності, розвиток творчих начал і загальної культури. Ця парадигма докорінно змінює підходи та ідеали освітньої системи, ставлячи в центр уваги студента як активного суб'єкта, який здобуває освіту у формі "особистісного знання". Змінюються не тільки стратегічні цілі, зміст і технології навчання, але й підходи до оцінювання якості фахової, і зокрема фундаментальної, підготовки вчителів. Останнє стає все більш прагматичним: головний акцент у результатах навчання зміщується з традиційного набору знань, умінь і навичок на систему набутих студентами ключових, базових і спеціальних/предметних компетентностей, що відповідають державному стандарту вищої освіти. Отже,

б) відображення структури і змісту фундаментальних фізичних теорій як складових сучасної фізичної картини світу; в) універсальності фундаментальних фізичних взаємодій як загального атрибуту матерії, джерела всіх форм руху та розвитку об'єктів; г) реалізації у навчанні світоглядного й методологічного потенціалів дисципліни, що сприяє усвідомленню студентами змісту і структури сучасної фізичної картини світу та її еволюції, а також специфіки методів наукового пізнання відповідно історичним типам наукової раціональності (класичний, некласичний, постнекласичний).

У підсумку зазначимо, що за нинішніх умов з метою подолання суттєвого розриву між теоретичною і практичною підготовкою студентів до роботи в загальноосвітній школі, підвищенні мотивації й пізнавального інтересу до вивчення курсу теоретичної фізики вважаємо за доцільне в процесі їх підготовки тісніше пов'язати вивчення теорії з практичним застосуванням одержаних знань; ширше використовувати активні методи й форми навчання, у тому числі й інформаційно-комунікаційні, що сприяють розвитку їх інтелектуальних і творчих здібностей; посилити увагу студентів до світоглядних і методологічних питань фізичної науки, формуванню наукового стилю мислення, загальної культури. Важливо, щоб студент був зацікавлений швидше подолати, а не приховувати від викладача своє незнання, своєчасно одержати не лише необхідну інтелектуальну допомогу, а й психолого-педагогічну підтримку. Особливе значення для фахового зростання й самоствердження майбутніх учителів фізики має стимулювання їх особистої творчості. Адже, як відомо, студенти переносять у школу той стиль навчання, який застосовувався до них у виші.

2.2. Модульна програма навчальної дисципліни "Теоретична фізика" та засади її реалізації

У методиці професійної фізичної освіти особливе місце належить проблемі конструювання змісту й структури спеціальних фахових дисциплін (передусім курсів загальної і теоретичної фізики), адже останні повинні являти собою

2.3. Психолого-педагогічні аспекти навчання теоретичної фізики

Аналіз тенденцій розвитку сучасної педагогічної освіти та системи фахової підготовки вчителів фізики в Україні з одного боку вказує на її гуманістичні засади, створення належних умов для формування і всебічного розвитку особистості майбутнього фахівця на основі суб'єкт-суб'єктних відносин, а з іншого, посилення уваги до рівня та якості їх фахової підготовки. Нова філософія вищої педагогічної освіти обумовлює створення принципово нових кваліфікаційних характеристик і методичних систем підготовки майбутніх учителів фізики, які базувалися б на органічному поєднанні принципів фундаменталізації, полікультурності й прогностичності, наступності й безперервності, гнучкості й варіативності навчання на основі особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів, запровадженні освітніх інновацій, нових інформаційних технологій навчання, моніторингу якості результатів навчально-виховного процесу [1], [10], [15], [42], [213].

Тільки активна пізнавальна позиція студента у навчальному процесі здатна забезпечити досягнення прогнозованих освітніх цілей. У зв'язку з цим головне завдання курсу теоретичної фізики полягає у переведенні відповідних навчальних матеріалів на рівень особистісного досвіду студентів, формуванні ціннісного відношення до знань через розкриття сутності фундаментальних наукових теорій, фізичної картини світу, враховуючи психічний розвиток, пізнавальні можливості та інтереси кожного з них. Важливими при цьому є не знання самі по собі, а стиль мислення, культура мови та дії тих, хто навчаються.

У підготовці майбутніх учителів фізики психолого-педагогічні чинники відіграють визначальну роль, адже загальновідомо, що ефективність і результативність будь-якої діяльності взагалі й навчально-виховного процесу зокрема безпосередньо залежить від індивідуальних якостей особистості (сприймання, увага, пам'ять, уява, мислення, потреби, мотиви, емоції, воля, темперамент тощо). Без урахування психологічних закономірностей мислення та індивідуальних особливостей пізнавальної діяльності студентів педагогічна діяльність сучасного викладача не може бути ефективною.

від особистості предметні знання, а сама людина з унікальним і неповторним внутрішнім світом, здатної до самовизначення й самовдосконалення. Реалізація у навчанні теоретичної фізики індивідуального, суб'єктного підходу сприятиме формуванню цілісної особистості майбутнього педагога, професійно компетентної людини з гуманістичним світоглядом, вільної у своєму виборі, оцінках і вчинках, коректної й толерантної до чужої думки та поведінки.

2.4. Методологічні основи інтеграції фундаментальності та фахової спрямованості навчання теоретичної фізики

Теоретичну фізику викладають студентам багатьох спеціальностей у класичних, технічних та педагогічних університетах. Для останніх ця дисципліна має певну специфіку, що відбивається як на її змістовому, так і процесуальному компонентах. Набагато менша ніж у класичному і технічному університетах кількість навчальних годин на вивчення дисципліни, більш слабка математична підготовка студентів, відсутність спецкурсів, на яких можна було б розширити й поглибити їх знання з фундаментальних основ сучасної фізичної науки, розставляє абсолютно інші освітні акценти. Важливого значення має також і врахування загальної специфіки педагогічної освіти, для якої характерним є те, що дисципліни навчального плану підготовки майбутніх учителів розглядаються, з одного боку, як засіб особистісного розвитку студента, а з іншого – як основа його майбутньої професійної діяльності, спрямованої на виховання і всебічний розвиток школярів засобами своєї навчальної дисципліни.

Проблема інтеграції у навчанні принципів фундаментальності та фахової спрямованості підготовки фахівців у педагогічній науці була й залишається однією з ключових і найскладніших, оскільки безпосередньо пов'язана з кінцевим освітнім результатом – рівнем та якістю підготовки випускників ВНЗ. Різним аспектам цієї багатогранної проблеми присвячені ґрунтовні дослідження В. Афанасьєва, П. Атаманчука, Г. Атанова, Л. Благодаренко, А. Вербицького, С. Гончаренка, Н. Кузьміної, М. Махмутова, В. Мултановського, А. Наумова,

реалізовуватиме у навчанні інтеграцію принципів фундаментальності та фахової спрямованості в єдності його змістового і процесуального компонентів; д) забезпечуватиме досягнення стратегічної мети навчального курсу на засадах компетентнісного підходу, модульно-рейтингової системи організації навчально-виховного процесу, стандартизації освітніх вимог та моніторингу особистісних результатів студентів; є) виступатиме відкритою для впровадження, з одного боку, інноваційних, з іншого – вдосконалення традиційних технологій навчання.

2.5. Сучасна концепція і модель методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики

Викладені у попередніх підрозділах результати аналізу проблеми дослідження, теоретичні основи її розробки дозволяють сформулювати основні положення концепції навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті, елементи якої представлені на рис. 2.5.

Рис. 2.5. Основні елементи концепції навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті

Основу концепції складають емпіричні факти, встановлені за результатами спостережень і аналізу навчально-виховного процесу з теоретичної фізики в педагогічних університетах; загальні цільові установки, визначені державними стандартами базової і повної загальної середньої освіти (у частині його фізичного компоненту) та галузевого вищої освіти, які відіграють роль факторів/орієнтирів щодо необхідності реалізації певних методологічних підходів у системі

Висновки до розділу 2

1. На підставі проведеного у попередньому розділі дисертації системного аналізу сучасної теорії і практики навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті обґрунтовано провідне освітнє завдання навчальної дисципліни у підготовці сучасного вчителя фізики, згідно з яким засвоєння майбутнім педагогом фундаментальних наукових знань повинно сприяти розвитку особистості, має носити діяльнісний характер та бути органічно включено в процес формування його фахової компетентності. Необхідність реалізації останнього зумовило з'ясування сутності базових понять дослідження: компетенція, компетентність, фахова компетентність учителя фізики, фундаменталізація фахової підготовки вчителя фізики.

Показано, що фахову компетентність учителя фізики слід розглядати як інтегральну характеристику, що виявляється в єдності його теоретичної і практичної готовності до здійснення педагогічної діяльності та вирішення професійних завдань на основі фундаментальних знань, досвіду та особистісних якостей. Визначено, що фундаменталізація освіти – це дидактичний принцип та провідний імператив сучасних освітніх реформ, який не зводиться до механічного збільшення обсягів природничих і гуманітарних дисциплін, а передбачає реалізацію принципово нових цілей, змісту і методів навчання, що забезпечуватимуть нову якість пізнання, мислення, нову якість освіченості особистості відповідно до вимог державного стандарту вищої освіти. У зв'язку з цим запропоновано основні підходи щодо побудови й реалізації у практиці педагогічного університету методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики в контексті фундаменталізації сучасної фізичної освіти

2. Висвітлено теоретико-методичні підходи до конструювання модульної програми навчальної дисципліни "Теоретична фізика" для студентів напряму підготовки Фізика* педагогічних університетів, що містить такі складові: предмет, мету, основні завдання, міждисциплінарні зв'язки, системоутворювальні елементи, інформаційний обсяг змістових модулів, рекомендовану літературу, форми контролю та засоби діагностики успішності навчання студентів. У

результаті: оновлено змістову й результативну складові навчальної дисципліни з урахуванням принципів науковості, взаємозв'язку й наступності з курсом загальної фізики, модульності як важливого чинника самоосвіти студентів; навчальний матеріал змістових модулів представлено у вигляді "інваріантного (теоретичного) ядра – варіативної (прикладної, фахово-зорієнтованої) оболонки", що дозволяє реалізувати диференційований підхід у навчанні, а також розвивальний і виховний потенціали дисципліни. Структура і зміст програми відповідають вимогам організації повноцінної аудиторної і самостійної роботи студентів в умовах кредитно-модульної (трансферної) системи навчання, дозволяючи проводити системний і безперервний моніторинг навчальних досягнень студентів, у тому числі за умов дистанційної форми навчання.

3. Уперше на основі структурування елементів знань визначено й конкретизовано зміст науково-теоретичної та практично-діяльнісної складових фахової компетентності студентів для кожного змістового модулю дисципліни у формі "*студенти знають/розуміють"* (зміст фізичних понять і величин, явищ, ефектів, методів, дослідів, моделей, законів, принципів, постулатів, теорем, рівнянь, фізичних констант); "*студенти вміють"* (пояснити, зображувати й аналізувати, моделювати, визначати та виводити, розв'язувати, робити висновки філософського та методологічного характеру). Представлені в такому вигляді узагальнення дозволяють відмежувати основний навчальний матеріал, що має фундаментальне, найбільш важливе професійно-педагогічне значення, від допоміжного та представити його як певну систему, чим забезпечується цілісність і дієвість знань на довготривалу перспективу, формування вмінь швидко оволодівати новою інформацією.

4. На основі систематизації та узагальнення літературних джерел, власного педагогічного досвіду запропоновано загальні психолого-педагогічні рекомендації, що сприятимуть ефективній організації навчально-виховного процесу з курсу теоретичної фізики в педагогічному університеті. З урахуванням наведених засад реалізації принципу взаємозв'язку фундаментальності та фахової спрямованості навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті розроблено систему завдань і методичних прийомів фахового

спрямування, що сприятимуть підвищенню мотивації, пізнавальної активності та рівня навчальних досягнень студентів з курсу теоретичної фізики.

5. Уперше в умовах кредитно-трансферної організації навчального процесу в педагогічному університеті запропоновано теоретико-методичні засади навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики як основи сучасної концепції навчання дисципліни в педагогічному університеті. На підставі запропнонованих концептуальних положень створено й впроваджено методичну систему навчання дисципліни, орієнтовану на формування фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики з урахуванням принципу цілісності, що базується на взаємозв'язку науково обґрунтованих компонентів та передбачає реалізацію концептуальних підходів і організаційно-педагогічних умов, за яких забезпечується ефективне досягнення освітніх цілей. Розроблена методична система навчання теоретичної фізики є відкритою та гнучкою. Оптимізація процесу навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики реалізується за рахунок взаємозв'язків між компонентами методичної системи, які забезпечують її функціонування.

Основні положення другого розділу дисертації висвітлені автором у публікаціях [394], [402], [413], [414], [416], [427].

РОЗДІЛ 3
РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

3.1. Реалізація принципу взаємозв'язку й наступності курсів загальної і теоретичної фізики у підготовці майбутніх учителів фізики

Концептуальною основою сучасної освіти є формування всебічно розвиненої творчої особистості, виховання її активної пізнавальної позиції, спрямованість освіти на найповнішу реалізацію здібностей, потреб, інтелектуального й духовного потенціалу молодої людини, вироблення стійких механізмів самонавчання, самовиховання й саморозвитку. Саме тому неперервну освіту розглядають як стратегію сучасних освітніх реформ, що надає її ступневому характеру ознак цілісності й спрямованості. Ідею неперервної освіти висловив ще Я. Каменський, наголошуючи на тому, що "все життя – школа". Однак до останнього часу ця думка більшою мірою мала статус просвітницького ідеалу і декларувалася як абстрактна необхідність розвитку людини шляхом систематичного оновлення й розширення знань, поглядів, культурного рівня. Найважливішою особливістю становлення сучасної неперервної освіти є її системний, цілісний характер. При цьому між окремими освітніми ланками, що забезпечують поступальність і поетапність набуття особистістю знань, умінь, досвіду діяльності повинен існувати чіткий взаємозв'язок та узгодженість цілей, змісту і технологій навчання. Тому особливо актуальною є проблема забезпечення принципу взаємозв'язку й наступності не тільки на кожному етапі навчання, але й у кожній конкретній його підсистемі. Мова йде насамперед про "стикування" окремих ланок фахової підготовки майбутніх учителів фізики та перетворення їх в органічну взаємопов'язану систему фаз і стадій розвитку, що послідовно змінюють одна одну.

Наступність передбачає осмислення студентами навчального матеріалу на більш високому рівні, глибше розуміння взаємозв'язків між елементами наукових знань, розширення й збагачення кола наявних умінь і навичок, практичного

спеціальних/предметних знань на рівні сучасної фізичної картини світу як головного освітнього завдання їх фундаментальної фахової підготовки. Безумовно, його вирішення багато в чому залежатиме від ступеня реалізації у підготовці майбутніх учителів фізики принципу взаємозв'язку й наступності курсів загальної і теоретичної фізики. Останнє повинно передбачати змістовне повторення й узагальнення раніше вивченого матеріалу в процесі актуалізації опорних знань студентів, встановлення логічних зв'язків у новому матеріалі; широке використання аналогій, мисленевого експерименту, математичного моделювання. Предметом особливої уваги повинні стати фундаментальні фізичні ідеї, поняття, принципи, закони і взаємодії, що складають ядро фізичних теорій. Отже, теоретичне обґрунтування і практична реалізація методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики з урахуванням принципу взаємозв'язку й наступності з курсом загальної фізики, що сприятиме підвищенню рівня та якості їх фундаментальної підготовки, формуванню наукового світогляду і відповідного стилю мислення, є важливою і актуальною проблемою сучасної дидактики фізики вищої педагогічної школи.

3.2. Модульне навчання теоретичної фізики майбутніх учителів як передумова ефективного використання інноваційних освітніх технологій

Нинішній етап розвитку фізичної освіти в Україні характеризується інтенсивними та цілеспрямованими пошуками принципово нового в теорії і практиці навчання, в управлінні навчально-виховним процесом. Усі зміни, які вносять щось нове, звичайно називають нововведеннями, *інноваціями* (лат. *innovatio* – оновлення, новизна, зміна). Нововведення у навчанні не є особливістю сьогодення, однак наш час можна називати періодом фундаментальних змін в усіх суспільних галузях, у тому числі й освіті. Інновацію варто розглядати як реалізоване нововведення в освіті – у цілях, змісті і технологіях навчання; у діагностиці й контролі його результатів, в організації та управлінні освітньою системою, що загалом підвищує якість навчально-виховного процесу. Останнє є, з одного боку, закономірним результатом удосконалення сучасної теорії і практики навчання, узагальненням передового

особистісно зорієнтованого і діяльнісного підходів забезпечує індивідуалізацію навчання, стимулює пізнавальну активність студентів, систематичну самостійну роботу протягом семестру. Навчання за таких умов стає не лише накопиченням знань і вмінь, а й постійним збагаченням особистісного пізнавального досвіду, формуванням необхідних компетенцій, навичок самоосвіти, самоконтролю й самовдосконалення.

3.3. Навчально-методичний комплекс з теоретичної фізики (теоретичні та практичні аспекти створення)

Інтеграційні процеси в освітній сфері європейських країн, активним учасником яких є Україна, зумовлюють системну трансформацію університетської фізичної освіти, орієнованої на підготовку фахівців відповідно до міжнародних стандартів. Саме з цією метою впроваджено *модульну (кредитно-трансферну) систему організації навчально-виховного процесу* (ECTS), що забезпечує гнучкість і мобільність системи професійної підготовки фахівців, пристосування до їх індивідуальних особливостей шляхом спеціально підібраних, логічно завершених та функціонально зорієнтованих навчальних модулів (залікових кредитів) усіх дисциплін навчального плану, об’єднаних спільною метою та стратегією реалізації.

Упровадження кредитно-трансферної системи навчання передбачає істотне збільшення питомої ваги самоосвітньої діяльності студентів за рахунок значного скорочення обсягу аудиторних годин. У зв’язку з цим зростає роль навчально-методичного забезпечення як самостійної роботи студентів, так і навчально-виховного процесу в цілому. Одним з можливих шляхів підвищення ефективності останнього є розробка та впровадження в практику педагогічних університетів сучасних навчально-методичних комплексів (НМК) з окремих дисциплін.

Про необхідність створення новітнього навчально-методичного забезпечення, яке б раціонально акумулювало мотиваційну, інформаційну, самоосвітню та контролюючі функції, сприяло оптимізації та інтенсифікації навчально-виховного процесу, відповідало сучасним освітнім тенденціям та вимогам державних

Посібник містить тестові завдання з усіх складових цього розділу курсу теоретичної фізики, що дозволяє активізувати навчально-пізнавальну роботу студентів як на аудиторних заняттях, так і під час самостійної роботи, провести оперативний та об'єктивний контроль, самоконтроль і корегування успішності їх навчання. Матеріали посібника стали основою розробки засобу комп'ютерного тестування якості навчальних досягнень студентів з дисципліни. Більш детально теоретичні засади комп'ютерного тестування студентів та методичні рекомендації щодо його використання у навчанні теоретичної фізики розглянуто в наступному підрозділі.

Таким чином, апробація розробленого нами навчально-методичного комплексу та його окремих елементів у низці ВНЗ України, що виступали експериментальною базою дослідження, протягом тривалого часу дозволила дійти висновку: презентований навчально-методичний комплекс з теоретичної фізики для студентів-фізиків педагогічних університетів є потужним засобом поліпшення рівня їх фундаментальної підготовки, стимулювання самоосвітньої діяльності, диференціації та індивідуалізації навчання, розвитку інтелектуальних і творчих здібностей.

3.4. Теоретичні та методичні особливості використання сучасних інформаційних технологій у навчанні теоретичної фізики

Кінець XX – початок XXI ст. ознаменувались стрімким зростанням інформаційного потоку, який надзвичайно швидко почав змінювати зміст та якість життя сучасного постіндустріального суспільства. Незалежно від бажання людей влилися і стали його органічною частиною електронні засоби зв'язку, комп'ютерна техніка, цифрові технології, мультимедіа, локальні мережі, Інтернет-ресурси. Графіка, анімація, фото, відео, звук, текст, можливості використання віддаленого доступу до зовнішніх ресурсів і баз даних в інтерактивному режимі роботи створюють інтегративне інформаційне середовище, в якому користувач знаходить якісно нові

Ефективному оволодінню майбутніми учителями фізики сучасними ІКТ сприятиме поєднання у навчанні теоретичної фізики навчальної та науково-дослідницької роботи. Останнє має реалізовуватися на основі виконання індивідуальних творчих завдань, підготовки кваліфікаційної (дипломної) роботи, участі майбутніх педагогів у творчих конкурсах, олімпіадах, наукових гуртках, проблемних групах, науково-практичних конференціях. В одному з таких напрямків за безпосереднім керівництвом дисертанта було досягнуто певних результатів.

У березні 2012 року за результатами Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з природничих, технічних і гуманітарних наук (секція: "Теорія та методика професійної освіти"), який відбувся на базі Української інженерно-педагогічної академії (м. Харків), студент 4 курсу факультету фізико-математичної і технологічної освіти БДПУ Артур Галиця здобув ІІ місце. Наукова робота ("Методика використання фізичного експерименту в системі професійної підготовки майбутнього вчителя") присвячена аналізу місця й ролі навчального фізичного експерименту в системі фахової підготовки вчителя фізики, виявленню закономірностей і тенденцій його розвитку, висвітленню досвіду розробки навчального фізичного експерименту з використанням засобів ІКТ на тему: "Дослідження теплового розширення твердих тіл". Результати проведеного дослідження впроваджено в систему підготовки майбутніх учителів фізики факультету фізико-математичної, комп'ютерної і технологічної освіти БДПУ.

3.5. Системно-діяльнісний підхід до організації самостійної роботи студентів з курсу теоретичної фізики

На сучасному етапі українське суспільство, інтегруючись у світовий простір, зазнає досить активних змін в усіх сферах життєдіяльності. Усе більшої актуальності набуває питання якості освіти та духовного зростання молоді, про що йдеться у багатьох державних нормативних освітніх документах. Так, зокрема у "Національній доктрині розвитку освіти України" наголошується: "якість освіти є національним пріоритетом і передумовою національної безпеки держави", що

3.6. Теоретичні засади та практична реалізація комп'ютерного тестування навчальних досягнень студентів з теоретичної фізики

Ефективне управління, розвиток і вдосконалення освіти неможливі без створення відповідної національної системи моніторингу її якості. Останнє є не лише характерною ознакою та невід'ємною складовою історично закономірної технологізації навчального процесу в сучасній вищій педагогічній школі, але й важливою передумовою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців. Цілеспрямований, науково обґрунтований, системний і неперервний контроль навчальних досягнень студентів реалізує зворотній зв'язок у навчанні, забезпечує можливість управління їх мотивацією, оперативного коригування навчально-виховного процесу, оптимального вибору засобів педагогічного впливу з метою досягнення запланованих освітніх результатів.

Важливість реалізації системної й неперервної діагностики успішності навчання студентів підвищується за сучасних умов модернізації освітньої галузі в контексті Болонських реформ, однією з характерних ознак яких є впровадження модульної (кредитно-трансферної) системи організації навчально-виховного процесу та її невід'ємної складової – модульно-рейтингової системи контролю якості освіти. Саме остання, на думку переважної більшості зарубіжних і вітчизняних фахівців, найбільшої мірою сприяє реалізації у навчанні ідей особистісно зорієнтованого і компетентнісного підходів; запровадженню принципів демократизації й відкритості, фундаменталізації, стандартизації, об'єктивності та прогнозованості. У зв'язку з цим підготовка майбутнього вчителя у стінах педагогічного університету передбачає цілеспрямований, системний і поетапний процес становлення особистості та набуття ним фахової компетентності відповідно до вимог державного освітнього стандарту шляхом засвоєння у межах кожної дисципліни навчального плану її основних дидактичних одиниць (змістових модулів) та їх обов'язковим наступним педагогічним контролем (вхідним, поточним, підсумковим). Так, зокрема загальну успішність студентів з навчальної дисципліни "Теоретична фізика" визначають за результатами підсумкового

Висновки до розділу 3

1. У контексті наукового дослідження проаналізовано шляхи реалізації принципу взаємозв'язку й наступності курсів загальної і теоретичної фізики у підготовці майбутніх учителів фізики, що забезпечує поступальність і поетапність набуття ними фундаментальних знань, умінь, досвіду продуктивної діяльності. На основі опрацювання літературних джерел з'ясовано особливості методичних підходів до вивчення студентами основ фундаментальних фізичних теорій засобами курсів загальної і теоретичної фізики; уточнено предметні галузі фундаментальних фізичних теорій, їх основні елементи, функції (синтетична, пояснювальна, методологічна, практична, евристична), типи (динамічні й статистичні) та модельні уявлення (механічна, польова, квантово-релятивістська моделі взаємодій), тобто виявлено найзагальніші "клітинки" фізичного пізнання, що об'єднують ці теорії в єдину систему (фізичну картину світу) та які повинні бути в центрі уваги учасників навчального процесу в межах окремих змістових модулів (розділів) дисципліни "Теоретична фізика". Основну увагу акцентовано на розумінні студентами ролі й значення теоретичних узагальнень у логічній структурі фізичного знання, ідейного змісту фундаментальних фізичних теорій, їх єдності, багатофункціональності та ієрархічності відповідно до певних просторових інтервалів і фундаментальних взаємодій.

2. Засвоєння студентами фундаментальних фізичних теорій як основних дидактичних одиниць змісту курсу теоретичної фізики має ряд принципових аспектів: 1) вивчення класичної механіки повинно базуватися на використанні варіаційних принципів і канонічного формалізму, розкривати зв'язок законів збереження з властивостями симетрії простору й часу та проводити з більш загальних (релятивістських) позицій; 2) враховуючи релятивістсько-коваріантний характер класичної електродинаміки, її вивчення повинно базуватися на принципах теорії відносності; 3) вивчення квантової механіки має передбачати використання оптичних аналогій і реалізацію єдності статистичного та ймовірнісного підходів у пізнанні закономірностей мікросвіту; 4) вивчення термодинаміки і статистичної фізики повинно розкривати специфіку та

взаємозв’язок термодинамічного і статистичного методів дослідження властивостей макросистем і сприяти розумінню студентами необхідності використання статистичних уявлень у розкритті глибинного ймовірнісного характеру основних понять і законів термодинаміки.

3. Обґрунтовано концептуальні засади створення навчально-методичного комплексу з курсу теоретичної фізики в умовах кредитно-модульної (трансферної) системи організації навчально-виховного процесу в педагогічному університеті, до яких віднесено: єдину теоретико-методичну основу, що забезпечує досягнення освітніх цілей за рахунок структурної цілісності й системності усіх компонентів; онтологічну відповідність змісту навчання та вимогам державного стандарту вищої освіти; інформативність, функціональність, лаконічність. Необхідною складовою сучасного навчально-методичного комплексу повинна бути наявність електронних версій усіх елементів, що забезпечує його системне використання за дистанційної форми навчання. У зв’язку з цим в якості основи ефективного функціонування створеної нами методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики розроблено на спільній теоретико-методичній основі навчально-методичний комплекс з дисципліни (на прикладі курсу “Термодинаміка і статистична фізика”), який апробовано та впроваджено в підготовку майбутніх учителів фізики низки педагогічних університетів України.

4. Проаналізовано концептуальні засади проектування й системного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні теоретичної фізики педагогічного університету. Окреслено шляхи підвищення ефективності й результативності організації навчально-виховного процесу з курсу теоретичної фізики засобами сучасних інформаційних технологій. Висвітлено авторський досвід використання сучасних інформаційних технологій у навчанні теоретичної фізики на базі системи комп’ютерної математики Mathcad і презентаційного редактора Power Point пакету Microsoft Office.

5. Окреслено теоретичні аспекти та шляхи практичної реалізації системно-діяльнісного підходу до організації самостійної роботи студентів з курсу

теоретичної фізики як провідної форми навчально-виховного процесу в сучасних освітніх умовах та важливого чинника набуття фахової компетентності. На основі системного аналізу сутності базових понять (“самостійна робота” і “самоосвітня діяльність”) уточнено класифікацію, види та основні компоненти самостійної роботи студентів у навчанні теоретичної фізики. Наведено опис досвіду розробки та реалізації системи дидактичних засобів (якісні питання, індивідуальні творчі завдання, задачі проблемного характеру) для самостійного опрацювання студентами матеріалів усіх змістових модулів курсу “Термодинаміка і статистична фізика”. Проаналізовано труднощі самоосвітньої діяльності студентів з курсу теоретичної фізики, виявлено основні причини та дидактичні умови щодо їх подолання.

6. Здійснено теоретичне узагальнення науково-методичних джерел щодо сутності та методики реалізації у навчанні теоретичної фізики системної діагностики рівня навчальних досягнень студентів засобами педагогічного тестування як елементу модульної (кредитно-трансферної) системи організації навчально-виховного процесу. Уточнено переваги й недоліки та основні показники ефективності педагогічного тестування студентів з теоретичної фізики. Наведено основні характеристики розробленого засобу комп’ютерного тестування рівня навчальних досягнень студентів з курсу термодинаміки і статистичної фізики.

Основні положення третього розділу дисертації висвітлені автором у публікаціях [385], [387], [393], [397 – 400], [403 – 406], [412], [419 – 421], [426], [428].

РОЗДІЛ 4
ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ У НАВЧАННІ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ

4.1. Світоглядна культура майбутнього вчителя фізики як невід'ємна складова фахової компетентності

Підготовка висококваліфікованих фахівців була й залишається найважливішим завданням вітчизняної вищої педагогічної школи, що приймає в свої стіни людей, які здавалося б, зробили свій життєвий вибір. Однак, як свідчать результати нашого опитування, більше половини першокурсників-фізиків мотивовані на вивчення лише певного кола предметів і мають дуже приблизні уявлення про майбутню професію, а то й зовсім заявляють про небажання працювати за фахом. Ця обставина ставить питання про необхідність виховання майбутнього педагога як цілеспрямованого процесу управління розвитком особистості, створення належних умов для його самореалізації, фахового зростання й самоствердження.

У сучасних умовах реформування вищої педагогічної освіти в контексті європейських вимог актуальною залишається проблема підвищення якості фахової підготовки майбутніх учителів фізики. Аналіз державних нормативних документів у галузі фізичної освіти [121], [140], [141], [248], [250] свідчить, що мірилом останньої є не тільки і не стільки рівень отриманих знань, скільки фахова компетентність, високий рівень культури, широкий науковий світогляд, особистісна зрілість. Невипадково В. Сухомлинський підкреслював, що педагог, як вихователь, починається з формування світогляду, адже "світогляд – це ядро особистості, дороговказ у житті кожної людини, надійний інструмент, за допомогою якого вона визначає основні пріоритети, цінності, критерії та напрямки своєї діяльності" [341, с.27].

За сучасних умов становлення нового постіндустріального інформаційного суспільства світоглядні уявлення й переконання кожної людини формуються в контексті переоцінки історичного минулого, утвердження плюралізму, розмаїття

- активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів, що сприяє виявленню ними професійної позиції, власного ставлення, відношення та оцінки не тільки під час навчальних занять, але й участі у позааудиторній роботі (фізичних гуртках, проблемних групах, науково-дослідній роботі, участі в наукових конференціях, творчих конкурсах).

У підсумку зазначимо, що показниками якості підготовки майбутнього вчителя фізики завжди вважався науковий світогляд, світоглядна культура, повнота й системність фундаментальних знань, обізнаність у питаннях, що стосуються сучасної ФКС, критичне ставлення до окультизму та інших ненаукових форм пізнання. Практика сучасної загальноосвітньої та вищої педагогічної шкіл свідчить про те, що проблема формування світоглядної культури майбутніх учителів фізики далека від свого задовільного розв'язання; вона потребує переосмислення та подальших системних науково-методичних досліджень. На нашу думку, світоглядна складова фахової компетентності останніх має формуватися на уявленнях про єдність і взаємозв'язок природничо-наукової і гуманітарної сфер культури, забезпечуватися безперервним характером процесу навчання, створенням у свідомості цілісної ФКС шляхом систематизації й узагальнення знань про природу та процес її пізнання, про відношення людини до природи, людини та суспільства на основі розкриття сутності фундаментальних фізичних теорій; сформованістю наукового стилю мислення, системи гуманістичних цінностей. Вважаємо, що це твердження має бути виокремлено як принципово важливий чинник наскрізного формування освітніх програм навчальних дисциплін усіх трьох циклів системи фахової підготовки майбутніх учителів фізики в педагогічному університеті (гуманітарної й соціально-економічної, природничо-математичної та професійної й практичної).

4.2. Еволюція фізичної картини світу в курсі теоретичної фізики

Результати опитування бакалаврів-фізиків під час державних екзаменів протягом останніх років засвідчують невтішну тенденцію – збільшення кількості студентів, знання яких є несистемними, фрагментарними, поверховими; рівень знань

ФКС та її еволюції на основі наведених вище матеріалів як на заключному етапі навчання курсу теоретичної фізики, так і під час вивчення окремих його розділів, сприяє підвищенню пізнавального інтересу, розвитку інтелектуальних і творчих здібностей, рівня та якості їх фундаментальної підготовки.

4.3. Методологічні знання як чинник фундаменталізації фахової підготовки майбутнього вчителя фізики

Згідно Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти в якості складової змісту освітньої галузі "Природознавство" окремо виділяються методологічні знання. Так, зокрема, фізичний компонент стандарту передбачає "ознайомлення учнів з методами наукового пізнання, що включає: знання історії розвитку та логічної структури фізичного знання, уміння щодо застосовування експериментальних і теоретичних методів наукового пізнання у дослідженні фізичних явищ і процесів" [121, с.60]. Аналогічні елементи містяться у хімічному й біологічному компонентах. Останнє є невипадковим, оскільки загальновідомо: успішне засвоєння предметних знань неможливе без засвоєння методів наукового пізнання. Знання методів науки та уміння застосовувати відповідні прийоми наукового пізнання на практиці є важливим критерієм якості природничої освіти, що відповідає світовій тенденції пріоритетності методологічних знань в оцінці ефективності й результативності навчально-виховного процесу.

Як відомо, у зв'язку із швидким темпом розвитку науки й техніки знання, отримані в школі, стають неповними і недостатніми протягом тривалого періоду часу. Методологічні знання при цьому допомагають не лише подолати труднощі у засвоєнні нової навчальної інформації, перетворити комплекс знань в систему, але й дають можливість мобільно оперувати фактологічними (предметними) знаннями і вміннями в різних життєвих ситуаціях, виступаючи найважливішою умовою формування в учнів здатності *самостійно мислити*. Тому одне з головних завдань сучасного курсу фізики загальноосвітньої школи – оволодіння учнями методологією наукового пізнання, формування й розвиток умінь і навичок

пізнавального інтересу, самостійності мислення, вироблення рефлексивних навичок, володіння “мовою” сучасної фізичної науки. У підсумку зазначимо, що проблема формування методологічного компоненту фахової компетентності майбутніх учителів фізики потребує окремого комплексного дослідження, яке, на нашу думку, повинно здійснюватися в єдності шкільної та вузівської методик, оскільки розрив між ними приведе до зниження якості отриманих результатів обох освітніх ланок.

4.4. Дидактичні умови, шляхи та засоби розвитку наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики у навчанні теоретичної фізики

Кожна людина так чи інакше мислить, але мислення людей різниться насамперед тими нормативами і вихідними установками, з позиції яких воно здійснюється. Звичайній людині досить одного факту для “широкого спілкування”, для вченого один факт непереконливий, повинна бути певна “масовість”, відтворюваність за певних умов, експериментальне підтвердження. Звичайна людина може ігнорувати факти, сумніватися в них; учений не може не вірити фактам, навіть якщо вони суперечать загальноприйнятим уявленням та не імпонують його власним поглядам. Розуміння сутності природи речей та явищ звичайна людина досягає спираючись на “здоровий глузд”, “життєвий досвід”, думку більшості або певного авторитету. Наукове пізнання природи передбачає вивчення світу за результатами системних спостережень і досліду таким, яким він є, опис його характеристик і властивостей, механізму функціонування відповідною мовою, спираючись на чітку логіку математичних розрахунків і теоретичне обґрунтування причинно-наслідкових зв’язків. Невипадково, бесіда двох учених неспеціалісту малозрозуміла. Отже, науковий стиль мислення (НСМ) як певний соціокультурний і внутрішньо-науковий феномен протистоїть повсякденному, поверхневому сприйняттю світу.

Однак коли, по суті, ми можемо говорити про “стиль мислення” ? Яке місце він займає в сучасній методології наукового пізнання ? У чому полягають його характерні ознаки, принципи, функції та чим взагалі визначається “науковість”

аналіз вкрай важливий. Під час розв’язування задач необхідно аналізувати не тільки кінцевий результат та шляхи його отримання, але й ознаки розвитку в означеному процесі особистості студента, що, безумовно, сприятиме підвищенню мотивації навчально-пізнавальної діяльності, а, отже, рівня їх фундаментальної підготовки (приклади розв’язування та аналізу таких задач нами розглянуто окремо [387]).

4) завдання розвитку НСМ студентів не може бути успішно вирішене без постійної уваги до неї з боку самого викладача. Для того, щоб навчити студентів прийомам логічного й діалектичного мислення їх необхідно безпосередньо використовувати на практиці. Виняткове значення при цьому має насамперед логічне мислення самого викладача. Його мова повинна бути простою, ясною та емоційною; разом з тим вона має бути точною і логічно послідовною, несуперечливою, переконливою. Не меншу увагу викладач повинен приділяти й ступеню оволодіння студентами “мовою” фізичної науки, що є показником свідомості та системності знань (умінням “читати” формули, наводити грамотно з методичної точки зору означення фізичних понять і величин, перевіряти за розмірністю справедливість формул та ін.); коригуванню їх буденного досвіду та обґрунтуванню критичного ставлення до ненаукових форм пізнання природи.

5) важливого значення у формуванні НСМ студентів має реалізація виховного потенціалу навчальної дисципліни “Теоретична фізика”, що сприятиме розвитку фахових якостей особистості студента; вихованню патріотизму, гуманізму, духовності (з цього напрямку підготовлено ряд відповідних матеріалів, які активно використовуються у навчально-виховному процесі [386], [388], [390], [392], [404]).

4.5. Критерії, показники та рівні сформованості наукового світогляду майбутніх учителів фізики

Існує думка, що ступінь сформованості світогляду людини в принципі визначити неможливо, а рівень теоретичних знань студентів з певних питань не може свідчити про наявність у них світоглядних позицій. З такою точкою зору ми не згодні. Дійсно, у процесі свого розвитку людина продовжує пізнавати світ, аналізувати, оцінювати та

мають стійкі світоглядні уявлення й переконання. І причини цього зумовлені не тільки якістю їх загальної успішності та недоліками навчально-виховної роботи. Світогляд людини стає стійким тільки в процесі вироблення життєвого досвіду, розв'язання проблемних ситуацій, зіткненні з життєвими (професійними) колізіями і труднощами, їх подоланні й затвердженні істинності та самоцінності власних поглядів і переконань. Природно, що протягом професійного навчання не завжди забезпечується подібне життєве загартування студентів. Але за належної постановки навчально процесу в університеті, системного й цілеспрямованого підходу закладаються інтелектуальні та емоційні основи наукового світогляду майбутніх педагогів, створюються необхідні передумови для його подальшого розвитку й зміцнення.

Висновки до розділу 4

1. Обґрунтовано актуальність переосмислення й комплексного розв'язання проблеми формування наукового світогляду майбутніх учителів фізики як стрижневого елементу структури особистості, основи їх фахової компетентності та одного з пріоритетних завдань курсу теоретичної фізики педагогічного університету. З'ясовано ступінь розробки проблеми у філософській, психолого-педагогічній і методичній літературі та стан її розв'язання в освітньо-виховній практиці. Уточнено зміст базових понять дослідження: світогляд, науковий світогляд, світоглядна культура особистості. Визначено основні компоненти, шляхи та дидактичні умови формування й розвитку наукового світогляду майбутніх учителів фізики засобами навчальної дисципліни "Теоретична фізика", зокрема: 1) створення найповніших і цілісних уявлень про сучасну фізичну картину світу та її еволюцію на основі оволодіння сутністю фундаментальних фізичних теорій; 2) формування методологічних знань як чинника фундаменталізації фахової підготовки майбутніх учителів фізики та засобу системного засвоєння ними навчальної інформації; 3) формування наукового стилю мислення, що передбачає оволодіння нормами й принципами наукового пізнання світу; 4) здобуття досвіду самостійної практичної діяльності, що

ілюструє справедливість і цінність набутих студентами світоглядних знань у розв’язанні різноманітних проблемних та евристичних фізичних завдань, тобто трансформація їх уявлень і поглядів у переконання.

2. Обгрунтовано, що систематизація та узагальнення знань майбутніх учителів фізики на рівні сучасної фізичної картини світу сприятиме не тільки підвищенню пізнавального інтересу, усвідомленню внутрішньої логіки розвитку фізичної науки, методології наукового пізнання, але й оволодінню історичним підходом до викладання фізики в загальноосвітній школі, формуванню системи гуманістичних цінностей, національно-патріотичному вихованню. У зв’язку з цим уточнено основні характеристики феномену “фізична картина світу”, висвітлено її еволюцію та специфіку відображення у навчанні теоретичної фізики, зокрема: виявлено вихідні філософські ідеї, фундаментальні положення і принципи механістичної, електромагнітної, квантово-польової та загальні риси еволюційно-синергетичної картин світу; наведено структуру та актуальні проблеми сучасної фізичної картини світу, усвідомлення яких сприятиме підвищенню пізнавального інтересу й рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики.

3. Обгрунтовано теоретико-методичні засади формування методологічного компоненту фахової компетентності майбутніх учителів фізики та необхідність реалізації у зв’язку з цим головного “методологічного” завдання навчальної дисципліни “Теоретична фізика”: засвоєння студентами основних положень фундаментальної фізичної теорії як цілісного об’єкту із зв’язками, структурно адекватними науковій теорії, що сприятиме свідомості й системності знань, а отже, поліпшенню якості їх фундаментальної підготовки. У зв’язку з цим з’ясовано сутність базових понять дослідження (“методологічні знання”, “методологічна культура”, “методологічна складова фахової компетентності” вчителя фізики); визначено дидактичні умови та запропоновано методичні рекомендації, що сприятимуть ефективному формуванню методологічного компоненту фахової компетентності майбутнього вчителя фізики у навчанні теоретичної фізики.

4. Доведено необхідність формування у майбутніх учителів фізики наукового стилю мислення як провідного компоненту наукового світогляду та невід'ємної складової їх фахової компетентності. У зв'язку з цим проаналізовано наукові підходи до трактування мислення, його видів, функцій і структури, а також передумови виникнення у науці феномену "стиль мислення", його основних принципів і характеристик; визначено шляхи, дидактичні умови та запропоновано загальні методичні рекомендації, що сприятимуть ефективному формуванню наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики засобами навчальної дисципліни "Теоретична фізика". Розроблено систему тестових завдань спеціального/предметного, світоглядного та методологічного характеру, що дозволяє на основі запропонованих критеріїв і показників оцінити рівень сформованості наукового світогляду студентів за результатами навчання курсу теоретичної фізики.

Основні положення четвертого розділу дисертації висвітлено автором у публікаціях [389], [401], [408], [418], [424], [425], [440].

РОЗДІЛ 5
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ФІЗИКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

5.1. Організація та методика проведення педагогічного експерименту

У цьому розділі наведено опис організації, методики проведення, оцінювання та аналізу результатів експериментальної роботи з проблеми дослідження. Подано основні результати експериментального навчання, на підставі яких зроблено висновки про недоліки у засвоєнні студентами матеріалів курсу теоретичної фізики за традиційними схемами навчання та головні чинники, що забезпечують ефективне оволодіння ними фізичними знаннями й уміннями на рівні проектованих освітніх результатів при впровадженні в педагогічних університетах розробленої методичної системи навчання дисципліни.

Педагогічний експеримент тривав упродовж 2005 – 2015 рр. і складався з трьох основних етапів, для кожного з яких було визначено мету, завдання, засоби і методи проведення дослідження:

1) 2005 – 2008 рр. – констатувальний експеримент (мета: встановлення фактичного стану рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики за результатами навчання курсу теоретичної фізики, уточнення вихідних параметрів, вивчення стану розробки проблеми, підтвердження актуальності теми дослідження);

2) 2008 – 2012 рр. – пошуковий експеримент (мета: розробка теоретико-методичних засад та апробація елементів методичної системи навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті як засобу підвищення рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики);

3) 2012 – 2015 рр. – формувальний експеримент (мета: перевірка ефективності розробленої методичної системи навчання дисципліни в умовах реального освітнього процесу у вищих педагогічних навчальних закладах України).

У цілому педагогічний експеримент мав комплексний характер і передбачав виявлення відмінностей у показниках рівня навчальних досягнень студентів контрольних та експериментальних груп за допомогою критеріїв Пірсона “ χ^2 ” та Вілкоксона-Мана-Уітні. Статистична гіпотеза про невипадковість відмінностей навчальних результатів студентів перевірялася на рівні значущості $\alpha = 0{,}05$. Аналіз причин значних відмінностей рангових показників успішності навчання студентів вказував на недостатній рівень дидактичних засобів, а відповідно й осягнення та реалізації пропонованих нами теоретико-методичних засад навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики.

5.2. Основні етапи педагогічного експерименту та аналіз його результатів

Педагогічний експеримент тривав впродовж 2005 – 2015 рр. і включав три етапи (констатувальний, пошуковий і формувальний), для кожного з яких було визначено мету, завдання, засоби і методи проведення дослідження. *Перший етап* (2005 – 2008 рр.) був присвячений аналізу теорії та практики навчання теоретичної фізики в педагогічних університетах України, осмисленню виявлених проблем і суперечностей фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики та пошуку шляхів їх розв’язання; системному опрацюванню архівних джерел, нормативної освітньої документації й науково-методичної літератури з проблеми дослідження, визначенню вихідних позицій та уточненню понятійно-термінологічного апарату дослідження.

Рівень фундаментальної підготовки студентів з курсу теоретичної фізики виявлявся в ході *констатувального етапу* експерименту у тих вищих навчальних закладах України, що були визначені в якості експериментальної бази дослідження. У ньому приймали участь 415 студентів-фізиків, які навчалися за традиційною методикою і завершували вивчення курсу теоретичної фізики. Основні методи проведення цього етапу експерименту – тестування, анкетування та інтерв’ювання. Останній вид контролю доповнював два перші та передбачав

5.3. Експертне оцінювання методичної системи навчання теоретичної фізики

З метою визначення відповідності розробленої методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики сучасним освітнім вимогам було проведене експертне опитування фахівців відповідного профілю вищих педагогічних навчальних закладів України та вчителів–методистів загальноосвітніх шкіл. Серед експертів: 7 докторів наук, 9 кандидатів наук (вчене звання професора мали 7 експертів, доцента – 9), 8 вчителів фізики зі стажем більше п’яти років. Методами експертної оцінки було визначено вимоги, що впливають на ефективність методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики. Для опитування експертам надавалась анкета, типова форма якої наведена в Додатку Л.1.

Експертне оцінювання методичної системи навчання теоретичної фізики проведено за такими характеристиками:

- *дидактична відповідність* меті підготовки вчителя фізики (державному стандарту вищої освіти);
- *інформаційно-змістова відповідність* змістового компоненту системи державним вимогам до якості фундаментальної фахової підготовки майбутніх учителів фізики;
- повнота і цілісність *навчально-методичне забезпечення*;
- *інноваційність технології* (педагогічна доцільність та рівень новизни).

Для визначення значущості кожної вимоги введено такі показники: 1) “узагальнена думка” експертів; 2) ваговий коефіцієнт “активності” та компетентності експертів; 3) рівень узгодженості висновків; 4) статистична значущість показника узгодженості висновків експертів. Алгоритм розрахунку зазначених параметрів детально представлений у [435], тому нижче наведемо лише підсумкові результати.

1. Показник “узагальненої думки” визначався як середнє арифметичне величини оцінки певної вимоги (експертні дані та відповідні математичні

Висновки до розділу 5

У ході проведеного педагогічного експерименту оцінено ефективність розробленої методичної системи навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті як чинника підвищення рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики. Експериментальне дослідження мало багатоцільовий характер, складалося з трьох етапів (констатувального, пошукового та формувального), для кожного з яких було визначено мету, завдання, засоби і методи проведення.

1. Під час констатувального етапу педагогічного експерименту на основі розробленого нами комплексу діагностичних засобів були отримані результати стосовно сучасного стану, проблем і суперечностей системи фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики, що підтвердили необхідність розробки та впровадження в навчальний процес сучасної науково-обгрунтованої методичної системи навчання теоретичної фізики, орієнтованої на формування цілісної системи фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх педагогів на основі принципу цілісності.

2. У ході пошукового етапу педагогічного експерименту в якості багатокомпонентного освітнього продукту, що являє собою інформаційну модель навчально-виховного процесу та невід'ємну складову створеної нами методичної системи навчання, було розроблено й апробовано в практиці вищих педагогічних навчальних закладів України цілісний навчально-методичний комплекс з дисципліни "Теоретична фізика" (на прикладі розділу "Термодинаміка і статистична фізика"). Підготовлено методичні рекомендації щодо реалізації концептуальних положень розробленої методичної системи навчання у підготовці майбутніх учителів фізики; розроблено матеріали для підсумкового модульного контролю з дисципліни та проведення анкетування викладачів, експертів, вчителів, студентів та учнів загальноосвітніх шкіл у контексті наукового дослідження.

3. З метою порівняння результатів експериментального навчання для студентів контрольних (204 чол.) та експериментальних (214 чол.) груп, сформованих на базі шести вищих навчальних закладів України, розроблено критерії (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний, рефлексивний) та показники рівнів (початковий, середній, достатній, високий) фундаментальної

підготовки студентів за результатами навчання курсу теоретичної фізики.

4. На основі систематизації і математичної обробки здобутих у ході формувального етапу педагогічного експерименту результатів за допомогою критеріїв χ^2 Пірсона $\left[T_{експер} > T_{крит}(11{,}63 > 7{,}815); \nu = 3\right]$ та Вілкоксона-Манна-Уітні $\left[T_{експер} < W_{\alpha/2}(16513 < 23892)\right]$ було зроблено висновки про статистичну вірогідність отриманих даних та істотні відмінності в рівнях навчальних досягнень студентів експериментальних і контрольних груп за обраними критеріями (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний та рефлексивний). Результати експертного оцінювання розробленої методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики підтвердили її відповідність сучасним освітнім вимогам, а саме: дидактична та інформаційно-змістова відповідність, повнота й цілісність навчально-методичного забезпечення, інноваційність методичних підходів.

Таким чином, результати педагогічного експерименту засвідчили достовірність запропонованих теоретико-методичних засад та ефективність функціонування розробленої методичної системи навчання теоретичної фізики, орієнтованої на формування фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики на основі принципу цілісності освітнього процесу.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів проведеного дослідження щодо розроблення теоретичних і методичних засад навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики в умовах сучасного розвитку фізичної освіти у вищій педагогічній школі України дають підстави сформулювати такі висновки:

1. Проведено ретроспективний аналіз становлення фізичної освіти у вищих педагогічних навчальних закладах України згідно науково обґрунтованих критеріїв, у результаті чого уточнено основні закономірності й тенденції її розвитку; визначено напрям наукових пошуків щодо проектування освітньо-кваліфікаційної характеристики сучасного вчителя фізики на засадах компетентнісного підходу. Проаналізовано освітньо-професійну програму підготовки бакалаврів за напрямом Фізика*, на основі чого уточнено роль, місце та міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни "Теоретична фізика"; визначено основні принципи та організаційно-педагогічні умови особистісно зорієнтованого навчання теоретичної фізики, що сприятимуть реалізації індивідуального підходу та підвищенню рівня фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики. Встановлено стан розв'язання проблеми дослідження, зокрема, відсутність комплексних наукових праць, присвячених оновленню й удосконаленню теоретико-методичних засад навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики в сучасних освітніх умовах.

2. На основі системного аналізу теорії та методики навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики доведено необхідність реалізації у практиці сучасного педагогічного університету цілісного й системного підходу, що забезпечуватиме поетапне формування, розширення й поглиблення знань студентів з фундаментальних основ фізичної науки, оволодіння методами наукового пізнання та способами продуктивної діяльності із застосування знань на практиці; створення оптимальних умов для послідовного й неухильного зростання світоглядного і загальнокультурного потенціалів особистості. Виявлено, що за умов підвищення ролі самоосвітньої навчальної діяльності студентів у контексті сучасних освітніх реформ зростає потреба в розробці такої

методичної системи навчання курсу теоретичної фізики, що забезпечуватиме досягнення прогнозованих освітніх результатів відповідно до вимог стандарту вищої освіти. У зв'язку з цим, обґрунтовано провідне освітнє завдання навчальної дисципліни "Теоретична фізика" у підготовці сучасного вчителя фізики, згідно якого засвоєння ним фундаментальних наукових знань повинно сприяти розвитку особистості, носити діяльнісний характер та бути органічно включено в процес формування фахової компетентності.

3. Уперше запропоновано теоретичні та методичні засади навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики на основі особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів для досягнення єдності їх фундаментальної і фахової підготовки. Уперше в умовах кредитно-трансферної організації навчального процесу в педагогічному університеті запропоновано методичну систему навчання теоретичної фізики, орієнтовану на формування фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики з урахуванням принципу цілісності, що базується на взаємозв'язку науково обґрунтованих компонентів (цільового, змістовно-процесуального, діагностично-результативного) та передбачає дотримання концептуальних підходів і організаційно-педагогічних умов, за яких її впровадження буде ефективним.

Обгрунтовано, що базовим, системоутворювальним елементом методичної системи навчання є цільовий компонент,оскільки визначає функції всіх інших та передбачає усвідомлення суб'єктами навчально-виховного процесу загальної мети та основних завдань вивчення дисципліни в педагогічному університеті, що залежить від соціуму та вимог державного стандарту вищої освіти. Основа методичної системи – змістовно-процесуальний компонент, який містить згідно навчального плану і розробленої нами модульної програми дисципліни відповідний навчальний матеріал та дидактичні елементи, що забезпечують його ефективне засвоєння. Діагностично-результативний компонент методичної системи включає засоби системної та неперервної діагностики навчальних досягнень студентів, критерії та показники рівнів їх фундаментальної підготовки за результатами навчання теоретичної фізики.

Доведено, що запропонована методична система навчання теоретичної фізики є відкритою та гнучкою. Відкритість системи забезпечується систематичним оновленням змістовно-процесуального компоненту на основі врахування передових досягнень фізики, психолого-педагогічних наук, тенденцій розвитку вищої педагогічної освіти; гнучкість – поглибленням фундаментальності навчального курсу в поєднанні з його фаховою спрямованістю, підсиленням ролі самостійної роботи студентів з урахуванням їх індивідуальних особливостей, забезпеченням можливостей для реалізації ними індивідуальної освітньої траєкторії. Оптимізація процесу навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики реалізується за рахунок взаємозв'язків між компонентами методичної системи, які забезпечують її функціонування.

4. Уперше запропоновано модульну програму навчальної дисципліни "Теоретична фізика" для студентів педагогічних університетів, в якій оновлено змістову й результативну складові з урахуванням принципів науковості, взаємозв'язку й наступності з курсом загальної фізики, модульності як важливого чинника самоосвіти студентів; навчальний матеріал змістових модулів представлено у вигляді "інваріантного (теоретичного) ядра – варіативної (прикладної, фахово-зорієнтованої) оболонки", що дозволяє реалізувати диференційований підхід у навчанні, а також розвивальний і виховний потенціали дисципліни. На основі структурування елементів знань визначено й конкретизовано зміст науково-теоретичної та практично-діяльнісної складових фахової компетентності студентів для кожного змістового модулю дисципліни, чим забезпечується системність і дієвість знань на довготривалу перспективу, формування вмінь швидко оволодівати новою інформацією. Розроблено критерії (мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний, рефлексивний) та показники рівнів фундаментальної підготовки студентів за результатами навчання курсу теоретичної фізики.

5. Розроблено та впроваджено в процес підготовки майбутніх учителів фізики навчально-методичний комплекс з дисципліни "Теоретична фізика"(на прикладі курсу "Термодинаміка і статистична фізика"). Обґрунтовано концептуальні засади створення навчально-методичного комплексу з курсу теоретичної фізики для

педагогічних університетів як багатокомпонентного освітнього продукту, який б раціонально акумулював мотиваційну, інформаційну, самоосвітню та контролюючі функції, сприяв оптимізації та інтенсифікації навчально-виховного процесу, відповідав тенденціям сучасної педагогічної освіти та вимогам державного стандарту вищої освіти. У зв'язку з цим в якості основи ефективного функціонування створеної нами методичної системи навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики розроблено на спільній теоретико-методичній основі навчально-методичний комплекс з дисципліни (на прикладі курсу "Термодинаміка і статистична фізика"), що включає: модульну навчальну програму, навчально-методичні посібники для вивчення теоретичного матеріалу, практикум розв'язування задач, творчі завдання до самостійної та індивідуальної роботи, засоби діагностики рівня навчальних досягнень студентів. Навчально-методичний комплекс впроваджено в підготовку майбутніх учителів фізики низки вищих навчальних закладів України.

6. Запропоновано методичні підходи до комплексного розв'язання проблеми формування наукового світогляду майбутніх учителів фізики як стрижневого елементу структури особистості, основи їх фахової компетентності та одного з пріоритетних завдань курсу теоретичної фізики педагогічного університету. Визначено основні дидактичні умови та організаційно-педагогічні чинники, що сприятимуть формуванню й розвитку наукового світогляду майбутніх учителів фізики у навчанні теоретичної фізики, а також запропоновано методичні рекомендації щодо їх реалізації у навчальному процесі. Висвітлено еволюцію і структуру сучасної фізичної картини світу та специфіку її відображення у навчанні теоретичної фізики. Запропоновано критерії, компоненти та показники рівнів сформованості наукового світогляду студентів за результатами навчання курсу теоретичної фізики, що завершує їх фундаментальну підготовку в педагогічному університеті.

7. Здійснено експериментальну перевірку ефективності розробленої методичної системи навчання теоретичної фізики, орієнтованої на формування фундаментальних знань і фахової компетентності майбутніх учителів фізики на основі принципу цілісності. Аналіз статистичної обробки результатів

педагогічного експерименту засвідчив істотну різницю у рівнях фундаментальної підготовки студентів експериментальних груп порівняно з контрольними за визначеними компонентами (мотиваційно-ціннісним, когнітивним, діяльнісним, рефлексивним). Результати експертного оцінювання розробленої методичної системи навчання дисципліни підтвердили її відповідність сучасним освітнім вимогам. Доведено, що організація навчально-виховного процесу з курсу теоретичної фізики в педагогічному університеті відповідно до запропонованих теоретико-методичних засад є педагогічно доцільною, підвищує рівень фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики, забезпечує ефективне формування наукового світогляду, сприяє їх фаховому та особистісному зростанню й самоствердженню, а, отже, дозволяє виконати важливе державне завдання – підготовку науково-педагогічних кадрів високої кваліфікації.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів комплексної та багатогранної проблеми організації ефективного навчання теоретичної фізики майбутніх учителів фізики і засвідчує необхідність її подальшого розроблення за такими найбільш перспективними напрямами, як: а) удосконалення методики навчання класичної та квантової механіки курсу теоретичної фізики педагогічного університету в контексті фундаменталізації фізичної освіти, приведення останніх відповідно до рівня та методології сучасної науки; б) розробка концептуальних теоретико-методичних засад дистанційної форми навчання курсу теоретичної фізики, що забезпечуватиме фундаментальну підготовку майбутніх учителів фізики на рівні державних нормативних освітніх вимог; в) комплексна реалізація у навчанні теоретичної фізики складної діалектики та єдності емпіричного й теоретичного, логічного та історичного в структурі фізичного знання й пізнання, що сприятиме цілісності та системності спеціальних/предметних, світоглядних і методологічних знань студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абракова Л. В. Интеграционные тенденции в мировом высшем образовании : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 “Общая педагогика, история педагогики и образования” / Л. В. Абракова. – Рязань, 2003. – 19 с.

2. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий / В. С. Аванесов. – М. : Центр тестирования, 2002. – 240 с.

3. Агибова И. М. Комплексная подготовка преподавателя физики в университете : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.08 / И. М. Агибова. – Ярославль, ЯГПУ, 2004. – 488 с.

4. Азимов Э. Г. Словарь методических терминов / Э. Г. Азимов, А. Н. Щукин. – СПб. : Златоуст, 1999. – 264 с.

5. Айзенцон А. Е. Многоаспектный целостный поход при развивающем обучении физике в системе высшего военного образования : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / А. Е. Айзенцон. – М., 1999. – 32 с.

6. Алейников Б. А. Активизация самостоятельной работы студентов в системе семинарских занятий по общей физике в педагогическом вузе : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения (физика)” / Б. А. Алейников. – Челябинск, 1984. – 16 с.

7. Алексеев Н. А. Личностно-ориентированное обучение : вопросы теории и практики : монография / Н. А. Алексеев. – Тюмень : Изд-во ТГУ, 1996. – 216 с.

8. Алексюк А. М. Самостійна робота студентів / А. М. Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 433 с.

9. Аль-Таравна С. Н Курс теоретической физики в системе профессиональной подготовки учителя физики : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец 13.0.08 “Теория и методика профессионального образования” / С. Н. Аль-Таравна. – Ставрополь : Ставропольский гос. ун-т, 2000. – 21 с.

10. Амбросов А. Системний погляд на місію вищої освіти / А. Амбросов, О. Сердюк // Вища освіта України. – 2007. – № 3. – С. 21-29.

11. Ан А. Ф. Теоретико-методологические основы непрерывного физического образования / А. Ф. Ан. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. – 194 с.

12. Андрєєв В. О. Теоретична фізика. Класична механіка : навч. посіб. / Андрєєв В. О., Дущенко В. П., Федорченко А. М. – К. : Вища школа, 1984. – 223 с.

13. Андріанов В. М. Досягнення сучасної фізики і техніки і фізична картина світу : навч. посіб. [для магістрів фіз-мат. спец. пед. вузів] / В. М. Андріанов. – Вінниця : ВДПУ, 2008. – 68 с.

14. Андрианов В. М. Удивительный мир физики / В. М. Андрианов. – Винница, 1996. – 220 с.

15. Андрущенко В. П. Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю / В. П. Андрущенко. – К. : Знання України, 2008. – 804 с.

16. Андрущенко В. П Світоглядна культура сучасного вчителя : проблема формування / В. П. Андрущенко, С. О. Дорогань // Вища освіта України. – 2002. – № 3. – С. 5-13.

17. Анісімов І. О. Комп'ютерна програма тестування студентів / Анісімов І. О., Борисов О. А., Левитський С. М., Ткачук А. В. // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія : педагогічні науки. – Чернігів : ЧДПУ, ім. Т. Г. Шевченка, 2000. – Вип. 3. – С. 146-149.

18. Ансельм А. И. Основы статистической физики и термодинамики / А. И. Ансельм. – М. : Просвещение, 1973. – 423 с.

19. Архипкин В. Г. Естественно-научная картина мира : учеб. пособие / В. Г. Архипкин, В. П. Тимофеев. – Красноярск : Краснояр. гос. ун-т, 2002. – 320 с.

20. Архипова А. И. Теоретические основы учебно-методического комплекса по физике : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения (физика)" / А. И. Архипова. – М., 1998. – 38 с.

21. Асманова И. Ю. Развитие системного мышления студента как условие фундаментализации и профессионализации усваиваемых знаний: дис. … кандидата пед. наук : 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования" / И. Ю. Асманова. – Ставрополь : СГПУ, 2004. – 178 с.

22. Атаманчук П. С. Дидактика физики (основные аспекты) : монография / П. С. Атаманчук, П. И. Самойленко. – М. : РИО Московского гос. ун-та технологий и управления, 2006. – 245 с.

23. Атаманчук П. С. Компетентнісний підхід у становленні майбутнього вчителя фізики / П. С. Атаманчук, О. І. Ніколаєв // Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету імені П.Тичини. – Умань : УДПУ ім. П.Тичини, 2012. – Ч. 4. – С. 9-17.

24. Атаманчук П. С. Концептуальні основи прогнозування фізичної освіти / П. С. Атаманчук, І. І. Тичина // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського державного університету : Серія педагогічна : Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський : К.-ПДУ, 2005. – Вип. 11. – С. 10-13.

25. Атаманчук П. С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (фізика)" / П. С. Атаманчук. – К., 2000. – 40 с.

26. Атаманчук П. С. Элементы интерактивных технологий обучения физике : учеб. пособие / Атаманчук П. С., Самойленко П. И., Сосницкая Н. Л. – М. : АПК и ППРО, 2007. – 148 с.

27. Атанов Г. А. Деятельностный подход в обучении / Г. А. Атанов. – Донецк : ЕАИ-пресс, 2001. – 160 с.

28. Атанов Г. А. Обучение и искусственный интеллект или основы современной дидактики высшей школы / Г. А. Атанов, И. Н. Пустынникова. – Донецк : Изд-во ДОУ, 2002. – 504 с.

29. Афанасьев В. В. Профессионализация предметной подготовки учителя физики в педагогическом вузе / В. В. Афанасьев, Ю. П. Поваренков, Е. И. Смирнов, В. Д. Шадриков. – Ярославль, 2000. – 389 с.

30. Базаров И. П. Методологические проблемы статистической физики и термодинамики / И. П. Базаров. – М. : Изд-во МГУ, 1979. – 87 с.

31. Байденко В. И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО: метод. пособие / В. И. Байденко. – М. : Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 72 с.

32. Бабанский Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса / Ю. К. Бабанский. – М. : Просвещение, 1982. – 192 с.

33. Барсукова Н. К. Формирование научного мировоззрения студентов в образовательном процессе вуза : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 “Общая педагогика, история педагогики и образования” / Н. К. Барсукова. – Новокузнецк : Кузбасская гос. пед. академия, 2007. – 18 с.

34. Баханов К. О. Педагогічна система як дидактична категорія / К. О. Баханов // Зб. наук. праць Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2007. – № 4. – С. 19-23.

35. Баширова И. А. Теоретизация знаний учащихся по физике на основе методологических принципов : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / И. А. Баширова. – Киров : Вят. гос. гуманитар. ун-т, 2003. – 20 с.

36. Белых А. С. Культура мировоззрения как категория методологии педагогики / А. С. Белых // Гуманітарні науки. – 2005. – № 1. – С. 160-163.

37. Бенера В. Є. Розвиток теорії і практики самостійної роботи студентів у навчальному процесі вищих закладів освіти України (друга половина XIX – початок XXI ст.) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.01 “Загальна педагогіка та історія педагогіки” / В. Є. Бенера. – К., 2011. – 43 с.

38. Бережнова Е. В. Методологическая культура педагога / Е. В. Бережнова // Гуманизация образования. – 1998. – № 1. – С. 63-68.

39. Берулава Г. А. Диагностика естественнонаучного мышления / Г. А. Берулава // Педагогика. – 1993. – № 1. – С. 18-22.

40. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1999. – 192 с.

41. Бех І. Д. Виховання особистості : у 2 кн. Кн. 1 : Особистісно-орієнтований підхід : теоретико-технологічні засади / І. Д. Бех. – К. : Либідь, 2003. – 277 с.

42. Біла книга національної освіти України / АПН України ; [за ред. В. Г. Кременя]. – К., 2009. – 185 с.

43. Благодаренко Л. Ю. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова.

Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2006. – № 2. – С. 20-21.

44. Благодаренко Л. Ю. Особистісно-орієнтоване навчання фізики в педагогічних класах : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Л. Ю. Благодаренко. – К., 2003. – 23 с.

45. Благодаренко Л. Ю. Перспективи оновлення фізичної освіти в основній школі / Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського національного університету. – Кам’янець-Подільський : К-ПНУ, 2008. – Вип. 14. – С. 13-15.

46. Благодаренко Л. Ю. Теоретико-методичні засади реалізації фізичної компоненти державного стандарту базової середньої освіти : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Л. Ю. Благодаренко. – К., 2011. – 40 с.

47. Благодаренко Л. Ю. Технології особистісно-орієнтованого навчання фізики : навч.-метод. посібник / Л. Ю. Благодаренко. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. – 112 с.

48. Благодаренко Л. Ю. Формування готовності учнів до самоосвіти у процесі самостійної роботи / Л. Ю. Благодаренко, Л. В. Мініч, М. І. Шут // Зб. наук. праць Херсонського державного університету. Серія : Педагогічні науки. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2005. – Вип. 38. – С. 62-67.

49. Бобрицька В. І. Особливості професійної підготовки майбутнього вчителя на сучасному етапі становлення вищої педагогічної освіти [Електронний ресурс] / В. І. Бобрицька // Зб. наук. праць Чорноморського державного університету імені П. Могили. – Миколаїв : РВВ ЧДУ ім. П. Могили. – Т. 42. – Вип. 29. – С. 33-38. – Режим доступу : http://lib.chdu.edu.ua/naukpraci/pedagogika/2005/42-6.pdf.

50. Богданов І. Т. Методична система формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики : монографія / І. Т. Богданов. – Донецьк : Юго-Восток, 2009. – 272 с.

51. Богданов І. Т. Психолого-педагогічні передумови навчання загальної фізики на нефізичних спеціальностях / І. Т. Богданов // Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти : матер. міжнар. конф., 11-14 вересня 2002 р. – Херсон : Вид-во ХДПУ, 2002. – С. 3-8.

52. Богданов І. Т. Фундаменталізація професійної освіти у вищих навчальних педагогічних закладах / І. Т. Богданов // Зб. наук. праць Бердянського державного педагогічного університету. – Бердянськ : БДПУ, 2002. – № 4. – С. 91-98.

53. Боликова Л. Ю. Методологическая культура как объект и предмет исследований в педагогике / Л. Ю. Боликова, Е. Н. Васякина // Известия Пензенского государственного пед. ун-та им. В. Г. Белинского, 2012. – № 28. – С. 698-704.

54. Болонський процес у фактах і документах / [упоряд. М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш., В. Д. Шинкарук та ін.]. – Київ – Тернопіль : ТНПУ імені В. Гнатюка, 2003. – 52 с.

55. Бондаревская Е. В. Гуманистическая парадигма личностно-ориентированного образования / Е. В. Бондаревская // Педагогика. – 1997. – № 4. – С. 11-17.

56. Борисенок С. В. Современные тенденции обучения физике в педагогических вузах / С. В. Борисенок, А. С. Кондратьев / Физика в системе современного образования : матер. VII междунар. конф. – СПб. : Изд-во РГПУ имени А. И. Герцена, 2003. – С. 121-124.

57. Борн М. Физика в жизни моего поколения / М. Борн. – М. : Просвещение, 1963. – 535 с.

58. Брусник О. В. Методическая система обучения классической механики в курсе основы теоретической физики для педагогического вуза : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / О. В. Брусник. – Томск, 2007. – 19 с.

59. Брусник О. В. Общие методические указания к изучению курса теоретической физики в педагогическом университете / О. В. Брусник // Вестник Томского государственного педагогического университета. Серия: Естественные и точные науки. – Томск : ТГПУ, 2006. – № 6 (57). – С. 167-169.

60. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы / А. И. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.

61. Бугаев А. И. Тенденции развития обучения физике в современной общеобразовательной школе : дис. … доктора пед. наук в форме научного доклада : 13.00.02 / Александр Иванович Бугаев. – М., 1983. – 48 с.

62. Будний Б. Є. Теоретичні основи формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Б. Є. Будний. – К., 1997. – 51 с.

63. Булавін Л. А. Науково-методичні проблеми безперервної фізичної освіти / Л. А. Булавін, П. П. Чолпан, В. М. Ящук // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2006. – № 2. – С. 29-31.

64. Булах І. Є. Теорія і методика комп’ютерного тестування успішності навчання (на матеріалах медичних навчальних закладів) : дис. … доктора пед. наук : 13.00.01 / І. Є. Булах. – К., 1995. – 430 с.

65. Бургун І. В. Формування наукового світогляду учнів основної школи у навчанні фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / І. В. Бургун. – К., 2001. – 21 с.

66. Бурдейна Н. Б. Методичні основи створення та використання навчального комплекту з фізики для студентів вищих будівельних навчальних закладів : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Н. Б. Бурдейна. – К., 2009. – 24 с.

67. Буржинская Т. Г. Методическая система учителя как профессионально-педагогический феномен / Т. Г. Буржинская // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 6. – С. 108-110.

68. Буряк В. Керування самостійною роботою студентів / В. Буряк // Вища школа. – 2001. – № 4-5. – С. 48-52.

69. Бушок Г. Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе / Г. Ф. Бушок, Е. Ф. Венгер. – К., 2000. – 415 с.

70. Бушок Г. Ф. Научно-методические основы преподавания физики в педвузах : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / Г. Ф. Бушок. – М., 1983. – 36 с.

71. Ваганова В. И. Система профессионально-методической подготовки преподавателя физики в классическом университете : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / В. И. Ваганова. – М., 2005. – 43 с.

72. Важеевская Н. Е. Задания по физике с методологическим содержанием / Н. Е. Важеевская, Н. В. Шаронова // Физика : Приложение к газете “Первое сентября”, 1994. – № 15. – С. 3. – № 17-18. – С. 8. – № 19-20. – С. 8.

73. Важеевская Н. Е. Развитие диалектического мышления как условие формирования современного научного мышления учащихся / Н. Е. Важеевская // Физика в школе. – 1991. – № 5. – С. 38-40.

74. Вакарчук І. О. Квантова механіка : підручник / І. О. Вакарчук. – Львів : ЛНУ імені І.Франка, 2004. – 784 с.

75. Вансклевич А. Про використання модульної технології навчання фізики / А. Вансклевич // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 4. –С. 19-23.

76. Васєєва О. С. Формирование современного научного мировоззрения будущего учителя при обучении физике на основе идей синергетики : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения (физика)” / О. С. Васеева. – Ектеринбург : Уральский гос. пед. ун-т, 2012. – 23 с.

77. Василевский А. С. Курс теоретической физики. Термодинамика и статистическая физика / А. С. Василевский. – М. : Дрофа, 2006. – 240 с.

78. Василенко А. Б. Современное состояние теоретической физики / А. Б. Василенко. – М. : Ленанд, 2014. – 72 с.

79. Веденов М. Ф. Проблема стилей мышления в естествознании / М. Ф. Веденов, Ю. В. Сачков. – М. : Знание, 1971. – № 4. – 32 с.

80. Величко С. П. Вивчення основ квантової фізики : навч. посіб. / С. П. Величко, Л. Д. Костенко. – Кіровоград : РВЦ КДПУ імені В. Винниченка, 2002. – 274 с.

81. Величко С. П. Розвиток системи навчального фізичного експерименту в сучасній середній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / С. П. Величко. – К., 1998. – 34 с.

82. Венгер Є. Ф. Основи квантової механіки : навч. посіб. [для студ. фіз.-мат. спец. вищих пед. навч. закл.] / Є. Ф. Венгер, В. М. Грибань, О. В. Мельничук. – К. : Вища школа, 2002. – 286 с.

83. Венгер Є. Ф. Основи статистичної фізики і термодинаміки / Венгер Є. Ф., Грибань В. М., Мельничук О. В. – К. : Вища школа, 2004. – 255 с.

84. Вербицкий А. А. Инварианты профессионализма : проблемы формирования : монография / А. А. Вербицкий, М. Д. Ильязова. – М. : Логос, 2011. – 288 с.

85. Веселова О. А. Формирование научного мировоззрения студентов в образовательно-воспитательном процессе высшей школы : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 “Общая педагогика, история педагогики и образования” / О. А. Веселова. – Нижний Новгород, 2008. – 18 с.

86. Вигнер Ю. Этюды о симметрии / Ю. Вигнер. – М. : Мир, 1971. – 320 с.

87. Вильф Ф. Ж. Опусы теоретической физики / В. Ж. Вильф. – М. : Когито-Центр, 2004. – 221 с.

88. Виненко В. Г. Структуры динамического хаоса / В. Г. Виненко // Физика в школе. – 1997. – № 1. – С. 53-61.

89. Виноградов Д. В. Развитие теоретического мышления студентов в процессе обучения физике в педагогическом вузе : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / Д. В. Виноградов. – Нижний Тагил, 2005. – 17 с.

90. Вища освіта України і Болонський процес : навч. посіб. / [М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарук та ін.] ; за ред. В. Г. Кременя. – Тернопіль : ВЕЖА, 2004. – 384 с.

91. Вовкотруб В. П. Теоретичні та методичні основи реалізації вимог ергономіки навчального фізичного експерименту : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02. “Теорія і методика навчання (фізика)” / В. П. Вовкотруб. – К., 2007. – 41 с.

92. Войтко В. И. Психологический словарь / В. И. Войтко. – К. : Вища школа, 1982. – 215 с.

93. Галатюк Ю. М. Методологічна культура у навчанні фізики як засіб і продукт творчої навчально-пізнавальної діяльності / Т. Ю. Галатюк, Ю. М. Галатюк // Вісник Черкаського національного університету. Серія : Педагогічні науки. – Черкаси : ЧНУ імені Б. Хмельницького, 2012. – № 13(226). – С. 25-29.

94. Галузеві стандарти вищої освіти. Фізика / [укл. Г. П. Грищенко, В. М. Андронов, М. І. Шут та ін.]. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2003. – 74 с.

95. Гальперин П. Я. Введение в психологию : учеб. пособие для вузов / П. Я. Гальперин. – М. : Книжный дом “Университет”, 2000. – 336 с.

96. Гальцов Д. Г. Теоретическая физика для студентов-математиков / Д. Г. Гальцов. – М. : Изд-во Московского ун-та, 2003. – 318 с.

97. Гарбер Е. И. Методика профессиографии / Е. И. Гарбер, В. В. Козач. – Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 1992. – 196 с.

98. Гиббс Дж. Термодинамика. Статистическая механика / Дж. Гиббс ; отв. ред. Д. Н. Зубарев. – М. : Наука, 1982. – 584 с.

99. Глузман А. В. Тенденции развития университетского педагогического образования в Украине : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 / А. В. Глузман. – К., 1997. – 42 с.

100. Голин Г. М. Классики физической науки / Г. М. Голин, С. Р. Филонович. – М. : Высшая школа, 1989. – 576 с.

101. Головань М. С. Компетенція і компетентність : досвід теорії, теорія досвіду / М. С. Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 23-30.

102. Головко М. В. Вітчизняна фізика й астрономія в минулому тисячолітті / М. В. Головко // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 2. – С. 49-53.

103. Головко М. В. Еволюція вітчизняної методичної думки : розвиток загальних питань дидактики фізики в працях Г. Г. Де-Метца / М. В. Головко // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – № 2. – С. 47-50.

104. Головко М. В. Компетентнісний підхід як історично зумовлена парадигма сучасної дидактики фізики / М. В. Головко // Зб. наук. праць

Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 4. – С. 76-82.

105. Голубева О. Н. Теоретические проблемы общего физического образования в новой образовательной парадигме : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)”/ О. Н. Голубева. – СПб., 1995. – 40 с.

106. Гончаренко С. У. Методологічні знання як виявлення фундаменталізації професійної підготовки вчителя / С. Гончаренко, В. Кушнір, Г. Кушнір // Шлях освіти. – 2007. – № 3. – С. 2-8.

107. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження : методологічні поради молодим науковцям / С. У. Гончаренко. – К.-Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2008. – 278 с.

108. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К.: Либідь, 1997. – 374 с.

109. Гончаренко С. У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики : посіб. для вчителя / С. У. Гончаренко. – К. : Рад. шк., 1990. – 208 с.

110. Гончаренко С. У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип / С. У. Гончаренко // Шлях освіти. – 2008. – № 1. – С. 2-6.

111. Горбачук І. Т. Загальна фізика : Фізичні основи механіки : Молекулярна фізика і термодинаміка / І. Т. Горбачук, І. М. Кучерук. – К. : Вища школа, 1995. – 421 с.

112. Гордієнко Т. П. Теоретико-методичні основи самостійної навчальної діяльності студентів у процесі вивчення загальної фізики в університетах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Т. П. Гордієнко. – К., 2010. – 40 с.

113. Горохівська Т. М. Використання сучасних освітніх технологій у процесі формування світоглядної культури студентів ВНЗ / Т. М. Горохівська // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць ; [за ред. І. А. Зязюна]. – Київ-Вінниця : ДОВ Вінниця, 2008. – Вип. 16. – С. 347-351.

114. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М. : Педагогика, 1977. – 136 с.

115. Гребнев И. В. Формирование педагогического профессионализма преподавателей в условиях классического университета (на материале подготовки преподавателей физики) : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / И. В. Гребнев. – Нижний Новгород : Нижегор. гос. ун-т имени Н. И. Лобачевского, 2008. – 49 с.

116. Гречко Л. Г. Сборник задач по теоретической физике / Гречко Л. Г., Сугаков В. И., Томасевич О. Ф., Федорченко А. М. – М. : Высшая школа, 1984. – 321 с.

117. Грищенко Г. П. Курс теоретичної фізики. Основні поняття статистичної фізики / Г. П. Грищенко. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. – 43 с.

118. Гуляєва Л. В. Проблемно-модульний підхід до вивчення фізики в сучасній загальноосвітній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Л. В. Гуляєва. – К., 2000. – 18 с.

119. Гур’євська О. М. Методика навчання термодинаміки та статистичної фізики майбутніх учителів фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / О. М. Гур’євська. – К., 2012 – 22 с.

120. Давидов О. С. Квантова механіка : підручник / О. С. Давидов. – К. : Електронне видання, 2013. – 708 с.

121. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.mon.gov.ua/ua/activity/education.

122. Дерягин А. В. Интенсификация предметной подготовки учителя физики в педвузе на основе компьютерной технологии : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / А. В. Дерягин. – Елабуга, 2002. – 24 с.

123. Дидусь Н. И. Формирование самостоятельности как профессионально значимого качества личности будущего учителя : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 “Теория и история педагогики” / Н. И. Дидусь. – К., 1988. – 23 с.

124. Дирак П. А. М. Лекции по теоретической физике / П. А. М. Дирак. – Ижевск : НИЦ “РХД”, 2001. – 240 с.

125. Дистервег Ф. А. Избранные педагогические сочинения / Ф. А. Дистервег. – М. : Учпедгиз, 1956. – 374 с.

126. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.

127. Дідовик М. В. Наступність фізико-математичної підготовки і ліцеях і ВНЗ ІІІ – ІV рівнів акредитації : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / М. В. Дідовик. – Вінниця, 2007. – 20 с.

128. Дмитриева В. Ф. Модульная технология обучения и контроль результатов учебной деятельности по физике / В. Ф. Дмитриева, П. И. Самойленко // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2006. – Ч. 1. – Вип. 66. – С. 61-64.

129. Донєва О. І. Експериментальне визначення сталої Больцмана / О. І. Донєва, О. В. Школа // Теорія та практика навчання фізико-математичних та технологічних дисциплін : зб. наук. праць. – Бердянськ : БДПУ, 2012. – № 1, 2. – С. 90-96.

130. Дущенко В. П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика / В. П. Дущенко, І. М. Кучерук. – К. : Вища школа, 1991. – 463 с.

131. Енциклопедія освіти / АПН України ; [гол. ред. В. Г. Кремень]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

132. Ерофеева Г. В. Обучение физике в техническом университете на основе применения информационных технологий : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)”/ Г. В. Ерофеева. – М., 2005. – 37 с.

133. Ефименко В. Ф. Концепция эволюции физической картины мира в преподавании физики / В. Ф. Ефименко // Методы научного познания в обучении физике : межвуз. сб. науч. трудов. – М. : МОПИ им. Н.К.Крупской, 1986. – С. 9-16.

134. Жалдак М. І. Система підготовки вчителя до використання інформаційної технології в навчальному процесі : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д-ра

пед. наук у формі наук. доповіді : 13.00.02 “Теорія і методика навчання (інформатика)” / М. І. Жалдак. – АПН СРСР, НДІ змісту і методів навчання. – М., 1989. – 48 с.

135. Жешко В. В. Формирование научного мировоззрения учащихся в курсе физики основной школы : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения (физика)” / В. В. Жешко. – М., 1994. – 21 с.

136. Жилінська А. М. Розвиток вищої педагогічної освіти в Україні (друга половина XIX – початок XX ст.) : історіографія питання [Електронний ресурс] / А. М. Жилінська. – Режим доступу : http://masters.kubg.edu.ua/index.php.

137. Заболотний В. Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / В. Ф. Заболотний. – К., 2010. – 40 с.

138. Загальна фізика. Програма навчальної дисципліни підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” напряму 6.040203 Фізика* / М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко, Т. Г. Січкар. – К., 2013. – 40 с.

139. Загвоздина С. А. Методологическая культура учителя : систематизация понятий / С. А. Загвоздина // Вестник Томского государственного университета. Серия : Педагогика и психология. – 2011. – Вып. 342. – С. 177-179.

140. Закон України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http: //zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18.

141. Закон України “Про освіту” [Електронный ресурс]. – Режим доступу : http: //zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1060-12.

142. Захарян М. А. Формирование научного мировоззрения учащихся общеобразовательных школ средствами обобщения знаний : на примере школьного курса физики : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 “Общая педагогика, история педагогики и образования” / М. А. Захарян. – Владикавказ : Северо-осетинский гос. ун-т, 2005. – 19 с.

143. Зверева Н. М. Методологические знания в содержании образования / Н. М. Зверева, А. А. Касьян // Педагогика. – 1993. – № 1. – С. 9-12.

144. Землянська В. Підготовка майбутнього вчителя в умовах особистісно орієнтованої освіти / Валентина Землянська // Шлях освіти. – 2006. – № 1. – С. 31-35.

145. Знаменский П. А. Методика преподавания физики в средней школе / П. А. Знаменский. – Ленинград : Учпедгиз, 1955. – 551 с.

146. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников / Л. Я. Зорина. – М. : Педагогика, 1978. – 128 с.

147. Зотов А. Ф. Структура научного мышления / А. Ф. Зотов. – М. : Политиздат, 1973. – 184 с.

148. Зязюн І. А. Процеси модернізації сучасної педагогічної освіти в Україні / І. А. Зязюн // Професійна освіта : педагогіка і психологія : польсько-український журнал. – Ченстохова-Київ : AJD, 2006. – Вип. VIII. – С. 105-115.

149. Іваницький О. І. Проблеми психолого-педагогічної підготовки майбутнього вчителя фізики в умовах її інтеграції / О. І. Іваницький, С. П. Ткаченко // Зб. наук. праць. Серія: Педагогічні науки. – Херсон : Вид-во ХДПУ, 2005. – Вип. 38. – С. 363-366.

150. Іваницький О. І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13. 00. 02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / О. І. Іваницький. – К., 2005. – 42 с.

151. Іваницький О. І. Технології навчання фізики : теоретико-методичні засади : [навч. посіб.] / О. І. Іваницький, С. П. Ткаченко. – Запоріжжя : ЗНУ, 2010. – 254 с.

152. Іваницький О. І. Технологія концентрованого навчання основам фізики в системі диференційованої середньої школи / О. І. Іваницький, О. В. Сергєєв, О. В. Школа // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 1. – С. 2-6.

153. Иванов Г. А. Профессиограмма учителя физики средней общеобразовательной школы / Г. А. Иванов, Г. В. Комаров, А. П. Рымкевич и др. // Профессионально-педагогическая подготовка учителя физики : сб. науч. трудов. – 1977. – Вып. 1. – С. 3-43.

154. Ильченко В. Р. Модернизация содержания образования как национальная проблема / В. Р. Ильченко, К. Ж. Гуз // Педагогика. – 2011. – № 4. – С. 3-8.

155. Ильченко В. Р. Формирование естественнонаучного миропонимания школьников : книга для учителя / В. Р. Ильченко. – М. : Просвещение, 1993. – 192 с.

156. Ипполитова Н. В. Взаимосвязь понятий “методология” и “методологический подход” / Н. В. Ипполитова // Вестник Южно-Уральского гос. ун-та. Серия : Педагогические науки. – 2009. – Вып. № 13(146). – С. 9-15.

157. Історія Київського університету 1834 – 1959 рр. / [відп. ред. О. З. Жмудський]. – К. : Вид-во КДУ, 1959. – 627 с.

158. Казаков Р. Х. Методическая система обучения классической механики в курсе общей физики педагогического вуза : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения (физика)” / Р. Х. Казаков. – М., 2004. – 35 с.

159. Казанцев С. Я. Методологическая культура студентов в условиях фундаментализации обучения / С. Я. Казанцев // Педагогическое образование и наука. – 2001. – № 3. – С. 9-14.

160. Карпова Л. Г. Формування професійної компетентності вчителя загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / Л. Г. Карпова. – Харків, 2003. – 20 с.

161. Касперський А. В. Радіоелектроніка в системі формування фізичних і технічних знань у середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Касперський Анатолій Володимирович. – К., 2003. – 40 с.

162. Кириллов В. К. Методологическая культура учителя, её формирование в учебном процессе педвуза / В. К. Кирилов // Новые исследования в педагогических науках. – М., 1991. – Вып. 1. – С. 29-34.

163. Киселёва Р. В. Методологическая культура как условие совершенствования профессиональной деятельности и личностных качеств преподавателя / Р. В. Киселёва // Человек и образование. – 2012. – № 2 (31). – С. 63-68.

164. Климонтович Ю. Л. Проблемы статистической теории самоорганизации синергетики / Ю. Л. Климонтович. – М. : Препринт АН СССР, 1987. – 180 с.

165. Клочек Г. Про деякі проблеми “стратегії і тактики” реформування вищої освіти / Г. Клочек // Освіта і управління. – 2007. – № 2. – С. 57-62.

166. Князева Е. Н. Синергетика как новое мировидение : диалог с И. Пригожиным / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов // Вопросы философии. – 1992. – № 12. – С. 3-20.

167. Ковальов А. О. Визначення швидкості поширення звуку в повітрі фазовим методом / А. О. Ковальов, О. В. Школа // Теорія та практика навчання фізико-математичних та технологічних дисциплін : зб. наук. праць. – Бердянськ : БДПУ, 2012. – № 1, 2. – С. 96-101.

168. Ковальчук В. Ю. Модернізація професійної та світоглядно-методологічної підготовки сучасного вчителя : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / В. Ю. Ковальчук. – К., 2005. – 35 с.

169. Колкова Н. В. Исследование сформированности естественнонаучного мировоззрения школьников : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 “Общая педагогика, история педагогики и образования” / Н. В. Колкова. – Томск, 2003. – 20 с.

170. Колодько Т. Основні тенденції розвитку сучасної педагогічної освіти в Україні / Т. Колодько // Рідна школа. – 2008. – № 6. – С. 64-66.

171. Коломин В. И. Методическая система обучения общей физике будущих учителей физики : монография / В. И. Коломин. – Астрахань : Изд. дом “Астраханский ун-т”, 2009. – 112 с.

172. Компетентнісний підхід в освіті : теоретичні засади і практика реалізації : матер. методол. семінару 3 квітня 2014 р., м. Київ : [у 2 ч.] / НАПН України ; [редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий, О. І. Ляшенко та ін.]. – К. : Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2014. – Ч. 1. – 370 с.

173. Кондрашова Л. В. Личностно ориентированный поход к организации учебного процесса в высшей школе / Л. В. Кондрашова // Вісник НТУУ “КПІ”. Серія: Філософія. Психологія. Педагогіка. – К. : НТУУ “КПІ”, 2001. – № 3. – С. 47-53.

174. Коновал О. А. Відносність електричного і магнітного полів : монографічний навч. посібник [для студ. вищих навч. закл.] / О. А. Коновал. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. – 248 с.

175. Коновал О. А. Теоретичні і методичні засади вивчення електродинаміки як релятивістської теорії у вищих педагогічних навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / О. А. Коновал. – К., 2010. – 43 с.

176. Концепція якості освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу до документу : http://ru.osvita.ua/school/manage/general/1342.

177. Коробова І. В. Розвиток дивергентного мислення учнів основної школи у навчанні фізики : дис. … кандидата пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / І. В. Коробова. – Херсон, 2000. – 188 с.

178. Королюк С. Л. Основи статистичної фізики та термодинаміки / Королюк С. Л., Мельничук С. В., Валь О. Д. – Чернівці : Книги XXI, 2004. – 347 с.

179. Коршак Є. В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. Практикум / Є. В. Коршак, Б. Ю. Миргородський. – К. : Вища школа, 1981. – 280 с.

180. Костюк Г. С. Проблеми психології мислення [Електронний ресурс] / Г. С. Костюк. – Режим доступу : http://psychlib.com.ua/mislennya-g-s-kostyuk-problemi-psihologi-mislennya.htm.

181. Кравцов В. Етапи формування методологічної культури майбутнього вчителя / Віталій Кравцов // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2010. – Вип. 83. – С. 104-109.

182. Краевский В. В. Качество педагогики и методологическая культура педагога / В. В. Краевский // Магистр. – 1991. – № 1. – С. 4-16.

183. Краснова Л. А. Технология формирования профессиональной компетентности учителя физики в педвузе : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / Л. А. Краснова. – Елабуга, 2002. – 21 с.

184. Кремень В. Г. Освіта і наука України : шляхи модернізації (факти, роздуми, перспективи) / В. Г. Кремень. – К. : Грамота, 2003. – 216 с.

185. Кремень В. Г. Якісна освіта: сучасні вимоги / В. Г. Кремень // Педагогіка і психологія. – 2006. – № 4 (53). – С. 5-17.

186. Кремінський Б. Г. Формування сучасного наукового стилю мислення учнів у процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Б. Г. Кремінський. – К. : УДПУ ім. М.П.Драгоманова, 1997. – 26 с.

187. Кривега Л. Д. Мировоззренческие ориентации личности в условиях трансформации общества / Л. Д. Кривега. – Запорожье : ЗГУ, 1998. – 202 с.

188. Круцило І. К. Науковий підхід до створення навчально-методичного комплексу з фізики / І. К. Круцило, О. В. Сергєєв, Л. А. Шаповалова // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна : Дидактика природознавчо-математичних дисциплін та освітніх технологій. – Кам’янець-Подільський : К.-ПДПУ, 1999. – Вип. 5. – С. 51-56.

189. Круцило І. К. Особистісно-орієнтований підхід у професійному становленні майбутніх учителів фізики / І. К. Круцило, О. В. Сергєєв // Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні : матер. наук.-практ. конф. (м. Чернігів, 25-27 червня 1998 р.). – Чернігів : ЧДПУ імені Т. Г. Шевченка, 1998. – С. 90-92.

190. Крячко Т. Л. Тенденции развития высшего профессионального образования в Российской Федерации / Т. Л. Крячко // Вопросы образования. – 2007. – № 3. – С. 46-64.

191. Кузнецов В. С. О соотношении фундаментальных и профессиональных составляющих в университетском образовании / В. С. Кузнецов, В. А. Кузнецова // Высшее образование в России. – 1994. – № 4. – С. 35-40.

192. Кузьмина Н. В. Психологическая структура деятельности учителя / Н. В. Кузьмина, Н. В. Кухарев. – Гомель: Изд-во Гомельского гос. ун-та, 1996. – 57 с.

193. Кух А. М. Професійні компетентності вчителя фізики та їх формування / А. М. Кух // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. – Вип. 10 : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – С. 43-50.

194. Кух А. М. Синергетичний підхід до формування методичних систем фахової підготовки учителів фізики / А. М. Кух // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. – № 2. – С. 65-69.

195. Кухар Л. О. Конструювання тестів. Курс лекцій : навч. посібник / Л. О. Кухар, В. П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.

196. Кучерук І. М. Загальний курс фізики : навч. посібник : у 2-х т. / Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. – К. : Техніка, 1999. – Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – 536 с. – Т.2. Електрика і магнетизм. – 2001. – 452 с. – Т.3. Оптика. Квантова фізика. – 1999. – 520 с.

197. Ландау Л. Д. Курс теоретической физики : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М. : Физматлит, 2004. – Т.1. Механика. – 224 с. – 2003. – Т.2. Теория поля. – 534 с. – 2004 – Т.3. Квантовая механика (нерелятивистская теория). – 800 с. – 2002. – Т.4. Квантовая электродинамика. – 720 с. – 2002. – Т.5. Статистическая физика. – 616 с. – 2001. – Т.6. Гидродинамика. – 732 с. – 2003. – Т.7. Теория упругости. – 260 с. – 2005. – Т.8. Электродинамика сплошных сред. – 652 с. – 2004. – Т.9. Теория конденсированного состояния. – 494 с. – 2002. – Т.10. Физическая кинетика. – 536 с.

198. Ларионов В. В. Проблемно-ориентированная система обучения физике студентов в технических университетах : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения (физика)” / В. В. Ларионов. – Томск, 2008. – 41 с.

199. Лешуков А. П. Концептуальные основы реализации мировоззренческого потенциала специальной подготовки будущих учителей физики в педагогическом вузе : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / А. П. Лешуков. – Вологда, 2003. – 36 с.

200. Линник М. И. Формирование системы учебных умений на основе методологических знаний физики: дис. … кандидата пед. наук : 13.00.02 / М. И. Линник. – М., 1985. – 189 с.

201. Лободина Л. В. Методика формирования системы методологических знаний учителя физики-информатики : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / Лободина Любовь Владимировна. – Тамбов, 2004. – 19 с.

202. Локтєв В. М. Теоретична фізика : яка вона [Електронний ресурс] / В. М. Локтєв // Світ фізики. – 2008. – № 4. – Режим доступу : http://migha.ru/nanu-v-m-loktyev-sho-take-teoretichna-fizika.html.

203. Луговий В. І. Європейська концепція компетентнісного підходу у вищій школі та проблеми її реалізації в Україні / В. І. Луговий // Педагогіка і психологія. – 2009. – № 2(63). – С. 15 – 26.

204. Луговий В. І. Педагогічна освіта в Україні: структура, функціонування, тенденції розвитку / В. І. Луговий. – К.: МАУП, 1994. – 194 с.

205. Луценко В. В. Організація самостійної роботи студентів в умовах особистісно орієнтованого навчання : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 “Теорія і методика професійної освіти” / В. В. Луценко. – Харків, 2012. – 18 с.

206. Лучків І. М. Формування наукової картини світу під час вивчення фізики / І. М. Лучків, І. І. Бродін // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 1. – С. 20-27.

207. Любутина Л. Г. Физическая картина мира. Фундаментальное строение материи / Л. Г. Любутина, В. Б. Нагаев. – М. : Российский гос. ун-т нефти и газа имени И. М. Губкина, 2003. – 50 с.

208. Ляшенко О. І. Взаємозв’язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / О. І. Ляшенко. – К., 1996. – 50 с.

209. Ляшенко О. І. Компетентність як об’єкт оцінювання навчальних досягнень учнів / О. І. Ляшенко // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського національного університету імені І. Огієнка. Серія Педагогічна. – К.-П. : К.-ПНУ ім. І. Огієнка, 2014. – № 20. – С. 36-39.

210. Ляшенко О. І. Педагогічне тестування [Електронний ресурс] / О. І. Ляшенко. – Режим доступу : http://lib.iitta.gov.ua/4492/1/Педагогічне_тестування.pdf.

211. Ляшенко О. І. Про різні підходи до побудови змісту освіти / О. І. Ляшенко, Е. Лодзинська // Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні : матер. наук.-практ. конф., 25-27 червня 1998 р. – Чернігів: ЧДПУ ім. Т. Г. Шевченка, 1998. – С. 99-101.

212. Ляшенко О. І. Трансформація наукової системи знання в навчальну / О. І. Ляшенко // Проблеми освіти. – Вип. 3. – К. : ІСДО, 1995. – С. 70-74.

213. Ляшенко О. І. Якість як феномен освіти / О. І. Ляшенко // Збір. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. – КПДУ : ІВВ, 2003. – Вип. 9. – С. 58-60.

214. Магомедова А. И. Формирование основ научного мировоззрения у выпускников основной общеобразовательной школы : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 "Общая педагогика, история педагогики и образования" / А. И. Магомедова. – Махачкала : Дагестан. гос. пед. ун-т, 2001. – 18 с.

215. Майборода В. К. Вища педагогічна освіта в Україні: історія, досвід, уроки (1917 – 1985 рр.) : монографія / В. К. Майборода. – К.: Либідь, 1992. – 195 с.

216. Малинин А. Н. Методические основы изучения теории относительности в курсах физики средних общеобразовательных учреждений и педвузов : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (физика)" / А. Н. Малинин. – М., 2001. – 41 с.

217. Мамаева И. А. Методологически ориентированная система обучения физике в техническом вузе : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (физика)" / И. А. Мамаева. – М., 2006. – 39 с.

218. Мамардашвили К. М. Форма и содержание мышления / К. М. Мамардашвили. – М. : Высшая школа, 1986. – 192 с.

219. Мартинюк О. С. Теоретико-методичні засади виконання комп'ютерно-орієнтованого фізичного експерименту в процесі навчання майбутніх учителів фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (фізика)" / О. С. Мартинюк. – К., 2015. – 42 с.

220. Мартинюк М. Т. Науково-методичні засади навчання фізики в основній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (фізика)" / М. Т. Мартинюк. – К., 1999. – 33 с.

221. Масленникова Л. В. Взаимосвязь фундаментальности и профессиональной направленности в подготовке по физике студентов инженерных вузов : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / Л. В. Масленникова. – М., 2001. – 31 с.

222. Матвеев А. Н. Атомная физика / А. Н. Матвеев. – М. : Высшая школа, 1989. – 439 с.

223. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности / А. Н. Матвеев. – М. : Оникс, 2003. – 432 с.

224. Матвеев А. Н. Молекулярная физика / А. Н. Матвеев. – М.: Высшая школа, 1987. – 360 с.

225. Матвеев А. Н. Оптика / А. Н. Матвеев. – М. : Высшая школа, 1985. – 351 с.

226. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм / А. Н. Матвеев. – М. : Высшая школа, 1983. – 463 с.

227. Матвієнко В. М. Тестовий контроль, його можливості, місце в навчальній роботі та умови ефективного впровадження : навч. посібник / В. М. Матвієнко, П. П. Тонкоглас. – Умань : Агротек, 2006. – 420 с.

228. Махмутов М. И. Принцип профессиональной направленности обучения / М. И. Махмутов // Принципы обучения в современной педагогической теории и практике. – Челябинск : ЧПУ, 1985. – С. 88-100.

229. Мендерецький В. В. Методична система експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / В. В. Мендерецький. – К., 2007. – 34 с.

230. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі : навч. посібник / С. У. Гончаренко, П. М. Олійник та ін. – К. : Вища школа, 2003. – 323 с.

231. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике / И. В. Мещерский. – М. : Наука, 1986. – 448 с.

232. Микешина Л. А. Философия науки : учеб. пособие / Л. А. Микешина. – М. : Прогресс-Традиция : МПСИ : Флинта, 2005. – 464 с.

233. Мирзоєв О. А. Формирование научного мировоззрения старшеклассников средствами межпредметной связи : автореф. дис. на соискание учёной степени канд.

пед. наук : спец. 13.00.01 “Общая педагогика, история педагогики и образования” / О. А. Мирзоев. – Душанбе : Академия образования Таджикистана, 2014. – 24 с.

234. Мініч Л. В. Дидактичні основи створення модульних навчальних програм з фізики / Л. В. Мініч, Л. Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. – К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2006. – № 2. – С. 81-83.

235. Молодцова В. В. Розвиток самостійної роботи учнів з підручником фізики за допомогою навчального відеозапису : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / В. В. Молодцова. – К., 2000. – 20 с.

236. Мороз І. В. Педагогічні умови запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу : монографія / І. В. Мороз. – К. : ТОВ “Освіта України”, 2005. – 278 с.

237. Мороз І. О. Теоретико-методичні засади вивчення термодинаміки і статистичної фізики в педагогічних університетах : монографія / І. О. Мороз. – Харків : ТОВ “Діса плюс”, 2012. – 382 с.

238. Мороз І. О. Основи електродинаміки. Електростатика : навч. посібник / І. О. Мороз. – Суми : Вид-во “МакДен”, 2011. – 162 с.

239. Мороз І. О. Основи електродинаміки. Магнітостатика : навч. посібник / І. О. Мороз. – Суми : Вид-во “МакДен”, 2011. – 162 с.

240. Мощанский В. Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики / В. Н. Мощанский. – М. : Просвещение, 1989. – 192 с.

241. Мултановский В. В. Курс теоретической физики. Квантовая механика / В. В. Мултановский, А. С. Василевский. – М. : Дрофа, 2007. – 400 с.

242. Мултановский В. В. Курс теоретической физики. Классическая механика. Основы специальной теории относительности. Релятивистская механика / В. В. Мултановский. – М. : Дрофа, 2008. – 400 с.

243. Мултановский В. В. Курс теоретической физики. Классическая электродинамика / В. В. Мултановский, А. С. Василевский. – М. : Дрофа, 2006. – 352 с.

244. Мултановский В. В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе / В. В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1977. – 168 с.

245. Навчальний процес у вищій педагогічній школі: навч. посібник / [за заг. ред. акад. О. Г. Мороза]. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2001. – 337 с.

246. Навчальні плани педагогічних вузів (ЦДАВО України) : на 1923/24 н.р. – ф. 166, оп. 3, спр. 5, л. 27; на 1932/33 н.р. – ф. 166, оп. 10, спр. 19, л. 19; 1944/45 – ф. 166, оп. 15, спр. 30, л. 26; 1946/47 – ф. 166, оп. 15, спр. 170, л. 21; 1948/49 – ф. 166, оп. 15, спр. 436, л. 153; 1956/57 – ф. 166, оп. 15, спр. 1857, л. 25; 1959/60 – ф. 166, оп. 15, спр. 2523, л. 4-5; 1964/65 – ф. 166, оп. 15, спр. 4162, л. 12.

247. Наумов А. И. Профессиональная направленность курса теоретической физики в пединститутах. Содержание и структура : учеб. пособие / А. И. Наумов. – М. : Изд-во МПГИ, 1987. – 96 с.

248. Національна доктрина розвитку освіти України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/347/2002.

249. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / НАПН України : [авт. В. П. Андрущенко, І. Д. Бех, М. І. Бурда та ін.] ; за заг. ред. В. Г. Кременя. – К. : Пед. думка, 2011. – 303 с.

250. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://sevaleoschool18.ucoz.ru/4455.pdf.

251. Національний освітній глосарій : вища школа / [авт.-уклад.: І. І. Бабин, Я. Я. Болюбаш, В. А. Гармош та ін.] ; за ред. В. Г. Кременя. – К. : ТОВ Видавничий дім “Плеяди”, 2011. – 100 с.

252. Неперервна професійна освіта : проблеми, пошуки, перспективи : монографія / [за ред. І. А. Зязюна]. – К. : Вид-во “Віпол”, 2000. – 636 с.

253. Нечет В. І. Дидактика фізики : теорія особистісно орієнтованого навчання / В. І. Нечет // Фізика та астрономія в школі. – 1996. – № 1. – С. 14-17.

254. Нечет В. І. Дидактична структура аналітичних методів класичної механіки в процесі фундаментальної підготовки фізиків / В. І. Нечет // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського нац. ун-ту імені І. Огієнка. Серія : Педагогічна. – Кам’янець-Подільський : К-П.НУ ім. І. Огієнка, 2013. – № 19. – С. 103-106.

255. Нечет В. І. Принцип професійної спрямованості навчання в системі дидактики фізики вищої педагогічної школи / В. І. Нечет // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2006. – № 2. – С. 83-86.

256. Нечет В. І. Стратегія реформування змісту і технологій фундаментальної підготовки з фізики майбутнього вчителя / В. І. Нечет // Зб. наук. праць Херсонського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Херсон : Айлант, 1999. – Вип. № 9. – С. 277-283.

257. Ничкало Н. Г. Філософія сучасної освіти / Н. Г. Ничкало // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 3. – С. 105-114.

258. Нісімчук А. С. Сучасні педагогічні технології / А. С. Нісімчук, О. С. Падалка, О. С. Шпак. – К. : Вид. центр “Просвіта”, 2000. – 368 с.

259. Новик И. Б. Системный стиль мышления / И. Б. Новик. – М. : Знание, 1986. – 64 с.

260. Ожегов С. И. Словарь русского языка : 70000 слов / С. И. Ожегов. – М. : Русский язык, 1990. – 917 с.

261. Оленюк І. В. Особистісно орієнтоване навчання фізики : аналіз та акценти / І. В. Оленюк // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. – Кам’янець-Подільський : К-ПНУ ім. І. Огієнка, 2013. – № 19. – С. 31-34.

262. Ольхова Н. В. Формування світоглядної культури студентів у навчально-виховному середовищі університету : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.07 “Теорія і методика виховання” / Н. В. Ольхова. – Умань : УДПУ імені П. Тичини, 2013. – 23 с.

263. Опанасюк А. С. Сучасна фізична картина світу : навч. посібник / А. С. Опанасюк. – Суми : Вид–во СумДУ, 2005. – 328 с.

264. Опачко М. Формування методологічної компетентності майбутнього вчителя фізики у системі професійної підготовки / М. Опачко // Вісник Львівського університету імені І. Франка. Серія : педагогічна. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – Вип. 25. – Ч. 1. – С. 271 – 278.

265. Орищин Ю. М. Теорія і практика удосконалення курсу загальної фізики засобами сучасного навчального фізичного експерименту : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / Ю. М. Орищин. – К., 2006. – 39 с.

266. Осипов О. Ю. Статистична фізика в задачах / О. Ю. Осипов. – Запоріжжя : ЗДУ, 2002. – 49 с.

267. Павленко А. І. Принципи і зміст періодизації історії дидактики фізики в Україні / А. І. Павленко, М. В. Головко // Збір. наук. праць Кам’янець-Подільського державного університету : Серія педагогічна : Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – К-ПДПУ, 2005. – Вип. 11. – С. 60-63.

268. Павленко А. І. Проблеми фундаменталізації фізичної освіти / А. І. Павленко, В. І. Баштовий // Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін : тези доп. міжнар. наук. конф. (м. Київ, 18-19 січня 2013 р.). – К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2013. – С. 61-63.

269. Павленко А. І. Теоретичні основи методики навчання учнів складанню і розв’язуванню фізичних задач у середній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / А. І. Павленко. – К., 1997. – 41 с.

270. Павловський М. А. Теоретична механіка : підручник / М. А. Павловський. – К. : Техніка, 2002.– 512 с.

271. Панасенко Е. Самостійна робота студентів у вищому педагогічному навчальному закладі / Е. Панасенко // Рідна школа. – 2007. – № 5. – С. 22-24.

272. Пасічник Ю. А. Проблеми компетентісного підходу при викладанні курсу фізики у середніх і вищих навчальних закладах / Ю. А. Пасічник // Вісник Чернігівського педагогічного університету імені Т. Шевченка. – Чернігів : ЧДПУ ім. Т. Шевченка, 2007. – № 46. – С. 94-97.

273. Пастернак Н. В. Формування системи методологічних знань школярів при навчанні фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / Пастернак Наталя Василівна. – К. : Укр. держ. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова, 1995. – 21 с.

274. Пастушенко С. М. Методичні питання вивчення фундаментальних фізичних теорій і понять у курсі фізики технічного університету / С. М. Пастушенко, Т. С. Лень // Зб. наук. праць Бердянського державного педагогічного університету. – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 4. – С. 217-224.

275. Петрова Е. Б. Профессионально направленная методическая система подготовки по физике студентов естественнонаучных специальностей педагогических вузов : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения (физика)” / Е. Б. Петрова. – М., 2010. – 42 с.

276. Пехота О. М. Особистісно-орієнтована освіта і технології / О. М. Пехота. – К. : Вид-во “АСК”, 2000. – 208 с.

277. Пидкасистый П. И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов / П. И. Пидкасистый. – М. : Педагогическое общество России, 2004. – 112 с.

278. Піменов Д. О. Удосконалення навчального фізичного експерименту з теми “Закони теплового випромінювання” / Д. О. Піменов. О. В. Школа // Теорія та практика навчання фізико-математичних і технологічних дисциплін : зб. наук. праць. – Бердянськ : БДПУ, 2013. – № 1, 2. – С. 91-98.

279. Планк М. Единство физической картины мира / М. Планк. – М. : Наука, 1966. – 288 с.

280. Подольська Є. Освіта в контексті глобалізації: напрямки та механізми реалізації реформ в Україні / Є. Подольська // Вища школа. – 2007. – № 1. – С. 48-55.

281. Подопригора Н. В. Навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах / Н. В. Подопригора // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2015. – Вип. 5. – Ч. 2. – С. 137-145.

282. Подопригора Н. В. Про навчання експериментальних та теоретичних методів фізики у педагогічному університеті / Н. В. Подопригора // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2013. – Вип. 4. – Ч.1. – С. 204-209.

283. Позизейко Г. В. Становление мировоззренческой культуры личности в условиях профессионального образования в вузе : автореф. дис. на соискание

учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / Г. В. Позизейко. – Брянск, 2002. – 21 с.

284. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / Олена Пометун // Рідна школа. – 2005. –№ 1. – С. 65-69.

285. Попова Т. М. Методологічні і дидактичні засади реалізації культурно-історичної компоненти змісту природничо-наукової освіти у загальноосвітній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.09 “Теорія навчання” / Т. М. Попова. – К., 2011. – 44 с.

286. Працьовитий М. В. Вимоги до вчителів математики і фізики XXI століття / М. В. Працьовитий, В. Д. Сиротюк // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях : матер. IV Всеукр. наук.-практ. конф., 11 – 13 вересня 2013 р. – Бердянськ : БДПУ, 2013. – С. 156-158.

287. Пригожин И. От существующего к возникающему / И. Пригожин. – М. : Наука, 1985. – 328 с.

288. Програми для фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів : зб. № 2 / [за заг. ред. М. І. Шкіля та Г. П. Грищенка]. – К., 1992. – 144 с.

289. Професійно-педагогічна освіта: сучасні концептуальні моделі та тенденції розвитку : монографія / [О. А. Дубасенюк, О. Є. Антонова, С. С. Вітвіцька та ін.]. – Житомир : Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2008. – 380 с.

290. Пурышева Н. С. Интерпретации физической картины мира / Н. С. Пурышева, Р. В. Гурина // Знание. Понимание. Умение. – 2011. – № 2. – С. 50-55.

291. Ракитов А. И. Принципы научного мышления / А. И. Ракитов. – М. : Наука, 2005. – 256 с.

292. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (інформатика)” / С. А. Раков. – Харків, 2005. – 44 с.

293. Растьогін М. Ю. Формування уявлень фізичної картини світу в учнів основної школи в процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступ.

канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / М. Ю. Растьогін. – Кіровоград : КДПУ імені В. Винниченка, 2011. – 23 с.

294. Реутова Л. П. Система формирования и развития профессионально-педагогического мировоззрения учителя : дис. … доктора пед. наук : 13.00.08 / Реутова Людмила Петровна. – Майкоп, 2006. – 398 с.

295. Розенберг М. Розвиток методики навчання фізики в УРСР / М. Розенберг // Методика викладання фізики : республік. наук.-метод. збірник. – К. : Рад. шк., 1967. – Вип. 3. – С. 3-24.

296. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования / С. Л. Рубинштейн. – М. : Изд-во АН СССР, 1958. – 147 с.

297. Савельев И. В. Курс общей физики : учеб. пособие в 3-х т. / И. В. Савельев. – М. : Наука. – 1987. – Т.1. Механика. Молекулярная физика. – 432 с. – Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 1988. – 496 с. – Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 1987. – 320 с.

298. Савельев И. В. Основы теоретической физики : в 2-х т. / И. В. Савельев. – СПб. : Лань, 2005. – Т.1: Механика. Электродинамика. – 491 с. – Т.2: Квантовая механика. Статистическая физика. – 432 с.

299. Савченко В. Ф. Методика навчання фізики у старшій школі : навч. посібник / [В. Ф. Савченко, М. П. Бойко, М. М. Дідович та ін.]. – К. : Видав. центр “Академія”, 2011. – 294 с.

300. Сагарда В. В. Система подготовки педагога в условиях университетского образования : дис. … доктора пед. наук в форме научного доклада : 13.00.01 / В. В. Сагарда. – К., 1992. – 51 с.

301. Садовий М. І. Теоретичні та методичні основи становлення та розвитку фундаментальних ідей дискретності та неперервності в курсі фізики загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / М. І. Садовий. – К., 2001. – 37 с.

302. Садовников Н. В. Фундаментализация современного вузовского образования [Электронный ресурс] / Н. В. Садовников. – Режим доступу : http://www.portalus.ru/modules/shkola/rus.

303. Самойленко П. И. Инновационные процессы в дидактике физики : практический аспект / П. И. Самойленко, А. В. Сергеев, А. В. Школа. – Специалист, 1996. – № 2. – С. 37-39.

304. Самойленко П. И. Инновационные процессы в дидактике физики : теоретический аспект / П. И. Самойленко, А. В. Сергеев, А. В. Школа. – Специалист, 1996. – № 1. – С. 26-28.

305. Свідзинський А. В Математичні методи теоретичної фізики / А. В. Свідзинський. – К. : Вид-во імені Олени Теліги, 1998. – 442 с.

306. Селевко Г. К. Компетентности и их классификация / Г. К. Селевко // Народное образование. – 2004. – № 4. – С. 138-143.

307. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. / Г. К. Селевко. – М. : НИИ школьных технологий, 2006. – Т.1. – 816 с. – Т.2. – 816 с.

308. Сенько Ю. В. Формирование научного стиля мышления учащихся / Ю. В. Сенько. – М. : Знание, 1986. – 80 с.

309. Сергєєв О. В. Мотивоване управління самостійною діяльністю студентів / О. В. Сергєєв // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВЦ КДПУ імені В. Винниченка, 2002. – Вип. 42. – С. 198-202.

310. Сергеев А. В. Становление и развитие истории методики преподавания физики в средней школе как научной дисциплины : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / А. В. Сергеев. – Запорожье, 1989. – 370 с.

311. Сергєєв О. В. Фундаменталізація освіти у вищій школі / О. В. Сергєєв // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : зб. наук. праць. – Кривий Ріг : Вид. відділ НметАУ, 2005. – С. 4-7.

312. Сергієнко В. П. Реалізація компетентнісного підходу в підготовці майбутнього вчителя фізики : стан і перспективи [Електронний ресурс] / В. П. Сергієнко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 6 (14). – Режим доступу : http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/222/208.

313. Сергієнко В. П. Становлення і розвиток фізичної освіти у вищих педагогічних навчальних закладах України / В. П. Сергієнко, А. В. Касперський // Дидактика фізики в контексті Болонського процесу : зб. наук. праць Кам’янець-

Подільського державного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, 2005. – Вип. 11. – С. 80-85.

314. Сергієнко В. П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя : дис. … доктора пед. наук : 13.00.02 / Сергієнко Володимир Петрович. – К., 2004. – 516 с.

315. Сериков В. В. Личностно-ориентированное образование / В. В. Сериков // Педагогика. – 1994. – № 5. – С. 16-20.

316. Серова Ф. Г. Сборник задач по теоретической физике : учеб. пособие / Ф. Г. Серова, А. А. Янкина. – М. : Просвещение, 1988. – 192 с.

317. Сиротюк В. Д. Методика перевірки сформованості наукового світогляду учнів загальноосвітніх навчальних закладів / В. Д. Сиротюк // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2013. – Вип. 4. – Ч. 1. – С. 231-235.

318. Сиротюк В. Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (фізика)" / В. Д. Сиротюк. – К., 2005. – 44 с.

319. Сікорський П. Кредитно-модульна технологія у вищих навчальних закладах / П. Сікорський // Шлях освіти. – 2004. – № 3. – С. 29-34.

320. Скиба О. П. Стиль наукового мислення : методологічний і культурно-історичний виміри : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. філософ. наук : 09.00.02 "Діалектика і методологія пізнання" / О. П. Скиба. – К. : КНУ імені Т. Г. Шевченка, 2011. – 17 с.

321. Скороход Т. В. Організація самостійної роботи студентів як важливий чинник професійної підготовки фахівців з вищою освітою / Т. В. Скороход, С. П. Величко // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВЦ КДПУ імені В. Винниченка, 2002. – Вип. 60. – Ч. 2. – С. 338-343.

322. Сластенин В. А. Методологическая культура учителя / В. А. Сластенин, В. Э. Тамарин // Педагогика. – 1990. – № 7. – С. 82-88.

323. Смирнова-Трибульська Є. М. Теоретико-методичні основи формування інформативних компетентностей учителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / Є. М. Смирнова-Трибульська. – К., 2008. – 44 с.

324. Соболева Н. И. Мировоззрение и жизненный путь личности / Н. И. Соболева. – К. : Наукова думка, 1989. – 120 с.

325. Солуха І. В. Тестовий контроль у процесі навчання фізики (на матеріалі теоретичної фізики) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / І. В. Солуха. – К., 1999. – 20 с.

326. Сосницька Н. Л. Вимоги до професійної підготовки вчителя фізики в умовах особистісно-орієнтованого навчання / Н. Л. Сосницька // Вісник Житомирського держ. ун-ту імені І. Франка. – 2003. – № 12. – С. 89-92.

327. Сосницька Н. Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України : історико-методологічні і дидактичні аспекти : монографія / Н. Л. Сосницька. –К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 2005. – 399 с.

328. Сосницька Н. Л. Формування і розвиток змісту шкільної фізичної освіти в Україні (історико-методологічний контекст) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / Н. Л. Сосницька. – К., 2008. – 44 с.

329. Сосницька Н. Л. Формування методологічної культури майбутнього вчителя фізики / Н. Л. Сосницька // Зб. наук. праць Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2012. – № 3. – С. 208-215.

330. Спирин Л. Ф. Профессиограмма общепедагогическая / Л. Ф. Сирин. – М. : Рос. пед. агентство, 1997. – 33 с.

331. Спирина О. Н. Формирование ценностно-мировоззренческих ориентаций студентов педагогического вуза : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / Спирина Ольга Николаевна. – Армавир, 2007. – 20 с.

332. Степин В. С. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / В. С. Степин, Л. Ф. Кузнецова. – М. : ИФРАН, 1994. – 274 с.

333. Стучинська Н. В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / Стучинська Наталя Василівна. – К., 2008. – 42 с.

334. Субетто А. И. Проблемы фундаментализации и источников формирования содержания высшего образования : грани государственной политики / А. И. Субетто. – Кострома, 1995. – 332 с.

335. Сумський В. І. Методика і теорія застосування ЕОМ у навчанні фізики в педагогічних закладах : монографія / В. І. Сумський. – Вінниця : ВДПУ, 2003. – 380 с.

336. Суровкина С. В. Теоретико-методологические основы развития естественнонаучного мышления учащихся в процессе обучения физике : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения и воспитания (физика)” / С. В. Суровкина. – Челябинск, 2006 – 48 с.

337. Сусь Б. А. Дидактичні та методичні основи організації самостійної навчальної діяльності курсантів при вивченні курсу загальної фізики у вищих технічних військових закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія і методика навчання (фізика)” / Б. А. Сусь. – К., 1998. – 42 с.

338. Сусь Б. А. Проблеми дидактики фізики у вищій школі / Б. А. Сусь, М. І. Шут. – 2-ге вид., виправ. і доп. – К. : ВЦ “Просвіта”, 2003. – 155 с.

339. Суханов А. Д. Концепции современного естествознания / А. Д. Суханов, О. Н. Голубева. – М. : Изд-во “Агар”, 2000. – 325 с.

340. Сухомлинська О. Методологія дослідження історико-педагогічних реалій другої половини ХХ століття / О. Сухомлинська // Шлях освіти, 2007. – № 4. – С. 6-12.

341. Сухомлинський В. А. Серце віддаю дітям / В. А. Сухомлинський. – К. : Рад. школа, 1988. – 220 с.

342. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць / [ред. кол. : І.А. Зязюн (голова) та ін.]. – Київ – Вінниця : ТОВ фірма “Планер”, 2004. – Вип. 7. – 497 с.

343. Теоретична фізика. Програма навчальної дисципліни підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” напряму 6.040203 Фізика* для студентів вищих педагогічних закладів освіти : навч. видання / М. І. Шут, О. В. Школа. – Бердянськ : БДПУ, 2014. – 70 с.

344. Теорія і практика запровадження компетентнісного підходу до навчання історії в школі : монографія / [К. Баханов, С. Баханова, О. Барінець та ін.] ; за заг. ред. проф. К. Баханова. – Донецьк : ЛАНДОН-ХХІ, 2012. – 520 с.

345. Тестов В. А. Фундаментальность образования: современные подходы / В. А. Тестов // Педагогика. – 2006. – № 4. – С. 3-9.

346. Тихомиров О. К. Психология мышления : учеб. пособие / О. К. Тихомиров. – М. : Академия, 2005. – 288 с.

347. Тичина І. І. Сучасна модульна модель викладання фізики / І. І. Тичина // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. – № 2. – С. 93-94.

348. Тищук В. І. Канонічний навчальний фізичний експеримент / В. І. Тищук, О. М. Желюк // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського державного педагогічного університету. Серія педагогічна : Дидактика природознавчих дисциплін та освітніх технологій. – Кам’янець-Подільський : К.-ПДПУ, 1999. – Вип. 5. – С. 198-202.

349. Токарева Т. Ю. Формирование культуры профессионального мышления бакалавра в вузе как развитие его творческого потенциала [Электронный ресурс] / Т. Ю. Токарева. – Режим доступа : http://elibrary.ru/download/50248086.pdf.

350. Томилин К. А. Фундаментальные физические постоянные в историческом и методологическом аспектах / К. А. Томилин. – М. : Физматлит, 2006. – 368 с.

351. Точиліна Т. М. Науково-теоретичні засади створення навчально-методичного комплексу з курсу загальної фізики для вищих технічних навчальних закладів : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / Т. М. Точиліна. – К., 2006. – 23 с.

352. Трифонова О. М. Взаємозв’язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання квантової фізики студентів вищих навчальних закладів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / О. М. Трифонова. – Кіровоград, 2009. – 22 с.

353. Трофимова Е. И. Проектирование и применение информационных образовательных технологий профессиональной подготовки учителя физики : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.01 “Общая педагогика, история педагогики и образования”, спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / Е. И. Трофимова. – Елец, 2005. – 38 с.

354. Трофимова С. Ю. Курс общей физики: методологические основания / С. Ю. Трофимова // Высшее образование в России. – 2002. – № 1. – С. 88-91.

355. Тупилко О. В. Формирование методологической культуры учителя в профессиональной деятельности : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 “Теория и методика профессионального образования” / О. В. Тупилко. – Красноярск, 2006. – 18 с.

356. Уэст П. Введение в суперсимметрию и супергравитацию / П. Уэст. – М. : Мир, 1989. – 328 с.

357. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 011200 Физика (квалификация бакалавр) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.bsu.ru/content/pages2/602/011200.62.pdf.

358. Федорович А. Розвиток вищої педагогічної школи України у другій половині ХХ ст. / А. Федорович // Людинознавчі студії : збір. наук. праць Дрогобицького державного педагогічного університету імені І. Франка. – Дрогобич : РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2009. – Вип. 19 : Педагогіка. – С. 17-30.

359. Федорченко А. М. Теоретична фізика : у 2 т. / А. М. Федорченко. – К. : Вища школа, 1992. – Т.1: Класична механіка і електродинаміка. – 535 с. – Т.2: Квантова механіка, термодинаміка і статистична фізика. – 1993. – 416 с.

360. Фейман Р. Характер физических явлений / Р. Фейман. – М. : Наука, 2008. – 256 с.

361. Философский словарь / [под ред. И. Т. Фролова]. – М. : Республика, 2001. – 719 с.

362. Фурман А. В. Модульно-розвивальне навчання : принципи, умови, забезпечення : монографія / А. В. Фурман. – К. : Правда Ярославичів, 1997. – 340 с.

363. Фуштей О. В. Формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики засобами мультимедіа : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 "Теорія і методика проф. світи" / О. В. Фуштей. – Вінниця, 2012. – 25 с.

364. Хайрулліна Ю. О. Світоглядна культура особистості: структурно-функціональний аналіз : монографія / Ю. О. Хайрулліна. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. – 235 с.

365. Ходусов А. Н. Методологическая культура как условие совершенствования и обогащения профессиональной подготовки учителя [Электронный ресурс] / А. Н. Ходусов. – Режим доступу : http://kursk-psychol.narod.ru/gazetka/xix-uman.htm.

366. Храмов Ю. А. Научные школы в физике / Ю. А. Храмов ; [под ред. В. Г. Барьяхтара]. – К. : Наукова думка, 1987. – 400 с.

367. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А. В. Хуторской // Ученик в общеобразовательной школе. – М. : ИОСО РАО, 2002. – С. 135-157.

368. Хуторской А. В. Современная дидактика : учебник для вузов / А. В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2001. – 533 с.

369. Чалий О. В. Проблема впровадження кредитно-модульної системи оцінки діяльності студентів у вищій школі України // Педагогічна і психологічна наука в Україні : у 5 т. / АПН України ; ред. рада В. Г. Кремень [та ін.] / О. В. Чалий. – Т. 4. Педагогіка і психологія вищої школи. – К. : Пед. думка, 2007. – С. 168-178.

370. Чалий О. В. Синергетичні принципи освіти та науки / О. В. Чалий. – К. : Знання, 2000. – 253 с.

371. Червова А. А. Педагогические основы совершенствования преподавания физики в высших военных учебных заведениях : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (физика)" / А. А. Червова. – М., 1996. – 37 с.

372. Червонный М. А. Принцип историзма при формировании естественнонаучного мировоззрения на уроках физики : автореф. дис. на соискание учёной степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения физики” / М. А. Червонный. – Томск, 1999. – 19 с.

373. Черных К. Ф. Экология теоретической физики / К. Ф. Черных. – М. : ИТРК, 2011. – 72 с.

374. Читалин Н. А. Фундаментализация профессионального образования / Н. А. Читалин // Профессиональное образование (Казанский педагогический журнал). – 2000. – № 2 (19). – С. 11-15.

375. Чобітько М. Г. Теоретико-методологічні засади особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутніх учителів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 “Теорія та методика професійної освіти” / М. Г. Чобітько; АПН України. Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. – К., 2007. – 43 с.

376. Чумак М. Є. Створення моделі навчання курсу теоретичної фізики “Електродинаміка” на основі задачного підходу в педагогічних університетах / М. Є. Чумак, М. А. Слюсаренко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. – Чернігів : ЧНПУ ім. Т. Г. Шевченка. – Вип. 109. – С. 281-285.

377. Шарко В. Д. Застосування тестів в модульній технології навчання / В. Д. Шарко, Н. Н. Давиденко // Зб. наук. праць Херсонського державного університету. Серія : Педагогічні науки. – Херсон : Айлант, 1999. – № 9. – С. 233-237.

378. Шарко В. Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / В. Д. Шарко. – К., 2006. – 44 с.

379. Шаронова Н. В. Теоретические основы и реализация методологического компонента методической подготовки учителя физики : автореф. дис. на соискание учёной степени д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теория и методика обучения (физика)” / Н. В. Шаронова. – М. : МПУ. 1997. – 19 с.

380. Шатковська Г. І. Дидактичні принципи, умови і закономірності фундаменталізації навчання студентів / Г. І. Шатковська // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2014. – Вип. 1. – С. 283-289.

381. Шатковська Г. І. Фундаменталізація як стратегічний напрям модернізації змісту освіти у вищій школі / Г. І. Шатковська // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – Вип. 108. – Ч. 2. – С. 154-159.

382. Шевченко О. С. Тестування як засіб діагностики креативного мислення старшокласників у процесі навчання фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (фізика)” / О. С. Шевченко. – К., 2010. – 19 с.

383. Шинкарук В. І. Категоріальна структура наукового світогляду / В. І. Шинкарук // Філософська думка. – 1980. – № 2. – С. 16-25.

384. Шишкін Г. О. Методична система формування інтегрованих знань з фізики в системі підготовки вчителів технологій : монографія / Г. О. Шишкін. – Донецьк : ЛАНДОН-ХХІ, 2014. – 365 с.

385. Школа О. В. Взаємозв’язок і наступність курсів загальної і теоретичної фізики у підготовці майбутніх учителів фізики / О. В. Школа // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки : зб. наук. праць. – Вип. 2. – Бердянськ : ФО-П Ткачук О.В., 2015. – С. 335-343.

386. Школа О. В. Використання елементів історизму у викладанні термодинаміки і статистичної фізики / О. В. Школа // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2012. – Вип. 108. – Ч. 2. – С. 159-164.

387. Школа О. В. Використання методів теорії ймовірностей у розв’язуванні задач курсу теоретичної фізики / О. В. Школа // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Вип. 11: зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. – С. 53-62.

388. Школа О. В. Від фізичної лабораторії до першої кафедри теоретичної фізики в Україні / О. В. Школа // XVIII Всеукр. наук. конф. молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, присвячена 150-річному ювілею В. І. Вернадського : матер. конф. (м. Київ, 26 квітня 2013 р.).– К. : Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г. М. Доброва НАН України, 2013. – С. 376-381.

389. Школа О. В. Еволюція фізичної картини світу в курсі теоретичної фізики / О. В. Школа // Зб. наук. праць Херсонського державного університету. Серія : Педагогічні науки. – Херсон : ХДУ, 2014. – Вип. 66. – С. 92-100.

390. Школа О. В. З когорти творців теоретичної фізики в Україні (до 110-річчя з дня народження В. С. Міліянчука) / О. В. Школа // Наука України як фактор національної безпеки : матеріали XX Всеукр. наук. конф. молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів (м. Київ, 17 квітня 2015 р.) ; [відп. ред. О. Я. Пилипчук]. – К. : Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г. М. Доброва НАН України, 2015. – С. 196-199.

391. Школа О. В. Інноваційні технології навчання фізики у вищій педагогічній школі : теоретичний аспект / О. В. Школа // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – Вип. 50 : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013. – С. 297-303.

392. Школа О. В. Історичні аспекти розвитку університетської фізичної освіти в Україні (друга половина XX – початок XXI століття) / О. В. Школа // Massachusetts Review of Science and Technologies. – Massachusetts : “MIT Press” (USA), 2015. – № 2 (12), (July – December). – Vol. 6. – P. 413-419.

393. Школа О. В. Комп’ютерне моделювання в курсі “Термодинаміка і статистична фізика” засобами MATHCAD / О. В. Школа // Моделювання у навчальному процесі з фізики : зб. доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Луцьк, 17-18 жовтня 2010 р.). – Луцьк : Волинський нац. ун-т ім. Л. Українки, 2010. – Вип. 5 – С. 88-91.

394. Школа А. В. Логика построения курса теоретической физики в педагогическом университете / А. В. Школа // Austrian Journal of Humanities and Social Sciences". – Vienna : "East West" Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, 2014. – № 9–10. – pp. 144-149.

395. Школа О. В. Методика використання навчального фізичного експерименту в системі професійної підготовки майбутнього вчителя фізики / О. В. Школа // Теорія та практика навчання фізико-математичних і технологічних дисциплін : зб. наук. праць. – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 2. – С. 153-159.

396. Школа О. В. Методика навчання теоретичної фізики як предмет науково-методичних досліджень / О. В. Школа // Yale Review of Education and Science. – Yale : "Yale University Press" (USA), 2015. – № 1 (16), (January-June). – Vol. 5. – P. 146-153.

397. Школа О. В. Методичне обґрунтування першого закону термодинаміки в курсі термодинаміки і статистичної фізики / О. В. Школа // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки : реалії та перспективи. – Вип. 34 : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – С. 213-218.

398. Школа О. В. Методичні особливості вивчення статистичних розподілів Гіббса в курсі теоретичної фізики / О. В. Школа // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології : наук. журнал. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2013. – № 6 (32). – С. 412-424.

399. Школа О. В. Методичні підходи до вивчення розподілу Максвелла-Больцмана в курсі теоретичної фізики / О. В. Школа // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. – Чернігів : ЧНПУ, 2013. – Вип. 109. – С. 294-298.

400. Школа О. В. Методичні рекомендації до доведення та аналізу теореми Ліувілля в статистичній термодинаміці [Електронний ресурс] / О. В. Школа // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : Педагогічні науки. – Хмельницький : Національна академія ДПСУ, 2013. – № 5. – Режим доступу : http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_ nbuv/Vnadps/2013/5/13.pdf.

401. Школа А. В. Методологические знания как фактор фундаментализации профессиональной подготовки будущего учителя физики / А. В. Школа // Revista “Psihologie. Pedagogie specială. Asistenţa socială” a fost fondată de Facultatea de Psihologie şi Psihopedagogie specială a Universităţii Pedagogice de Stat “Ion Creangă” din Chişinău, Moldova. – 2015. – № 39. – С. 89-96.

402. Школа О. В. Модель методичної системи навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті / О. В. Школа // Зб. наук. праць Бердянського державного педагогічного універистету. Серія : Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2013. – № 3. – С. 174-182.

403. Школа О.В. Навчально-методичний комплекс з теоретичної фізики : теоретичні та практичні аспекти створення / О. В. Школа // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Вип. 16: зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2015. – С. 58-67.

404. Школа О. В. Науково-педагогічна діяльність професора М. М. Шіллера – першого завідувача кафедри теоретичної фізики в Україні / О. В. Школа // XIX Всеукр. наук. конф. молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів, присвячена 95-річному ювілею НАН України : матер. конф. (м. Київ, 18 квітня 2014 р.). – К. : Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г. М. Доброва НАН України, 2014. – С. 228-231.

405. Школа О. В. Основи термодинаміки і статистичної фізики : збірник задач : [навч. посібник] / О. В. Школа. – Донецьк: “Юго-Восток”, 2008. – 168 с.

406. Школа О. В. Основи термодинаміки і статистичної фізики : навч. посібник / О. В. Школа. – Донецьк: Юго-Восток, 2009. – 375 с.

407. Школа О. В. Основні елементи професіограми вчителя фізики / О. В. Школа // Теоретико-методичні засади фахової підготовки вчителів фізики та математики в умовах освітнього інформаційного середовища : монографія / [Н. Л. Сосницька, О. В. Школа, В. В. Ачкан та ін.]. – Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2012. – 241 с. (Вступ. – С. 5-12. – Розділ 1. – С. 41-60. – Висновки. – С. 237-240).

408. Школа О. В. Питання й тестові завдання з методологічним змістом у навчанні теоретичної фізики / О. В. Школа // Problems and prospects of territories’

socio-economic development : collections of materials of the 4rd international scientific conference (Opole, Poland, 29 april – 3 may 2015). – Opole : Publishing House “WSZiA”, 2015. – P. 173-176.

409. Школа О. В. Практика у вищому навчальному закладі: робоча програма і методичні рекомендації для магістрів-фізиків : [навч. посібник] / О. В. Школа. – Донецьк : Юго-Восток, 2011. – 56 с.

410. Школа О. В. Принципи періодизації та основні періоди розвитку дидактики фізики в Україні / О. В. Школа // Зб. наук. праць Бердянського держ. пед. ун-ту. Серія : Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2009. – № 1. – С. 45-52.

411. Школа О. В. Принципи прогнозування фізичної освіти у вищій педагогічній школі України / О. В. Школа // Cambridge Journal of Education and Science, “Cambridge University Press”, 2015. – № 2 (14), (July – December). – Vol. 6. – P. 104-111.

412. Школа О. В. Проблемні питання курсу “Термодинаміка і статистична фізика” / О. В. Школа // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Вип. 10 : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – С. 145-151.

413. Школа О. В. Проект модульної навчальної програми з курсу теоретичної фізики для студентів напряму підготовки Фізика* педагогічних університетів / О. В. Школа // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Вип. 13 : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. – С. 42-51.

414. Школа О. В. Професійна спрямованість курсу теоретичної фізики в педагогічному університеті / О. В. Школа // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2015. – Вип. 8. – Ч. 2. – С. 159-164.

415. Школа О. В. Професіограма сучасного вчителя фізики як об’єкт педагогічного проектування / О. В. Школа // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського національного університету імені І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам’янець-Подільський : К.-ПНУ ім. І. Огієнка, 2015. – Вип. 21 : Дидактика

фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С. 161-165.

416. Школа О. В. Психолого-педагогічні аспекти навчання теоретичної фізики / О. В. Школа // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2014. – Вип. 5. – Ч. 2 – С. 178-183.

417. Школа О.В. Результати експериментальної перевірки ефективності методичної системи навчання теоретичної фізики в педагогічному університеті / О.В.Школа // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології : наук. журнал. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – № 1 (55). – С. 163-171.

418. Школа О. В. Світоглядна культура майбутнього вчителя фізики як професійно значимий феномен / О. В. Школа // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : ЧНПУ ім. Т. Г. Шевченка, 2014. – Вип. 116. – С. 176-180.

419. Школа О. В. Системно-діяльнісний підхід до організації самостійної роботи студентів з курсу теоретичної фізики / О.В.Школа // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2016. – № 1. – С. 2-6.

420. Школа О. В. Теоретичні та методичні особливості використання сучасних інформаційних технологій у навчанні теоретичної фізики / О. В. Школа // Вісник Житомирського державного університету імені І. Франка. Серія : Педагогічні науки. – Житомир : ЖДУ імені І. Франка, 2016. – Вип. № 1 (83). – С. 153-159.

421. Школа О.В. Термодинаміка і статистична фізика : збірник тестових завдань : [навч. посібник] / Олександр Школа. – Бердянськ : ФО-П Ткачук О. В., 2016. – 61 с.

422. Школа О. В. Технологічний підхід у навчанні фізики як феномен сучасної педагогічної освіти / О. В. Школа // Efektivni nástroje modernich věd : materiály IX mezinárodni vědecko-praktická konference (Praha, Czech Republic, 27 april – 5 may, 2013). – Praha : Publishing House “Education and Science”, 2013. – Dil 24 : Pedagogika. – P. 10-14.

423. Школа О. В. Удосконалення навчального фізичного експерименту з теми “Дослідження теплового розширення твердих тіл” / О. В. Школа // Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2011. – Вип. 2. – С. 189-195.

424. Школа О. В. Формування наукового світогляду майбутнього вчителя фізики як стратегічна мета його професійної підготовки / О. В. Школа // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2015. – № 2 (119). – С. 6-10.

425. Школа О. В. Формування наукового стилю мислення майбутніх учителів фізики у навчанні теоретичної фізики / О. В. Школа // Наукові записки. – Вип. 9. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Ч. 2. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – С.219 – 227.

426. Школа О. В. Формування поняття ентропії в курсі термодинаміки і статистичної фізики / О. В. Школа // Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету ім. П.Тичини. Серія : Педагогічні науки ; [відп. ред. М. Т. Мартинюк]. – Умань : ПП Жовтий О.О., 2013. – Ч. 1. – С. 360-368.

427. Школа О. В. Фундаментальна підготовка майбутнього вчителя фізики в умовах сучасної парадигми освіти / О. В. Школа // Зб. наук. праць Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2012. – № 4. – С. 303-309.

428. Школа О. В. Шляхи підвищення ефективності навчання квантової механіки у вищій школі / О. В. Школа // Мир науки и инноваций. – 2015. – Вып. 1(1). – Т. 7. – С. 81-89.

429. Шут М. І. Історія фізичних досліджень в Україні у навчанні фізики: навч.- метод. посіб. / М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко, В. М. Андріанов. – К. : Шкіл. світ., 2008. – Ч.1. – 79 с. – (Б-ка “Шкіл. світу”. Спецвипуск : Фізика № 3, січень 2008). – Ч.2. – 47 с. (Б-ка “Шкіл. світу”. Спецвипуск : Фізика № 4, лютий 2008).

430. Шут М. І. Мова фізики : довідковий навч. посібник / М. І. Шут, П. В. Бережний, А. В. Касперський. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2000. – 37 с.

431. Шут М. І. Фундаментальна підготовка з фізики майбутніх учителів і навчальний процес в контексті Болонського процесу / М. І. Шут, Ю. А. Пасічник //

Болонський процес : тенденції, проблеми, перспективи ; [за ред. В. П. Андрущенка]. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – С. 168-186.

432. Щедровицкий Г. П. Процессы и структуры в мышлении : курс лекций / Г. П. Щедровицкий. – М. : Путь, 2003. – Т. 6. – 320 с.

433. Эйнштейн А. О методе теоретической физики : сб. науч. трудов / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 1967. – Т. 4. – 600 с.

434. Эйнштейн А. Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. – М. : Наука, 1965. – 326 с.

435. Экспертные оценки в научно-техническом прогнозировании / Г. М. Добров, Ю. В. Ершов, Е. И. Левин, Л. П. Смирнов. – К. : Наукова думка, 1974. – 160 с.

436. Энциклопедии. 100 великих учёных : Людвиг Больцман [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://murzim.ru/jenciklopedii/100-velikih-uchjonyh/15304-lyudvig-bolcman.html.

437. Юхновський І. Р. Основи квантової механіки / І. Р. Юхновський. – К. : Либідь, 2002. – 392 с.

438. Юцявичене П. А. Теория и практика модульного обучения / П. А. Юцявичене. – Каунас : Швиеса, 1989. – 272 с.

439. Якиманская И. С. Технология личностно-ориентированного обучения в современной школе / И. С. Якиманская. – М. : Сентябрь, 2000. – 176 с.

440. Shkola O. Worldview aspect of the course of theoretical physics in professional training of future teachers of physics / O. Shkola // Nauka i studia. – Przemysl : Sp.z.o.o Poland, 2015. – № 2(133). – Pedagogiczne nauki. – P. 65-70.