

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

**БОГДАНОВ Ігор Тимофійович**

УДК 378.147+371.134:53+621.31

**ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ФІЗИКО-  
ТЕХНІЧНИХ ЗНАНЬ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ  
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора педагогічних наук

Київ – 2010

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України

**Науковий консультант:** доктор педагогічних наук, професор  
**Касперський Анатолій Володимирович**,  
Національний педагогічний університет  
імені М. П. Драгоманова,  
завідувач кафедри технічної фізики і математики

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор  
**Атаманчук Петро Сергійович**,  
Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка,  
завідувач кафедри методики фізики і дисциплін  
технологічної освітньої галузі;

доктор педагогічних наук, професор  
**Іваницький Олександр Іванович**,  
Запорізький національний університет,  
завідувач кафедри фізики та  
методики її викладання;

доктор педагогічних наук, доцент  
**Волощук Іван Степанович**,  
Національна академія педагогічних наук України,  
вчений секретар відділення вищої освіти

Захист відбудеться 6 жовтня 2010 року о 13<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, Київ-30, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розісланий «28» серпня 2010 р.

**Вчений секретар**  
спеціалізованої вченої ради

**Є. В. Коршак**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Невпинний рух України як незалежної держави в освітній та науковий простір Європи, узгодження національних освітніх систем з принципами Болонської декларації, що створює інтернаціональні умови у сфері вищої освіти, зумовлює модернізацію вітчизняної освітньої галузі в контексті європейських вимог, у тому числі інтенсифікує перехід на кредитно-модульну систему організації навчально-виховного процесу у вищій школі, що загалом на основі національних надбань світового значення та усталених європейських традицій має забезпечувати підготовку майбутніх фахівців, здатних здійснювати професійну діяльність на демократичних та гуманістичних засадах, бути конкурентоспроможними на сучасному світовому ринку праці та послуг. Це потребує перебудови сформованих моделей у системі вищої освіти, що із закритої, централізованої системи має бути реорганізована в динамічну систему безперервної освіти, основу якої можна сформулювати у вигляді тези «освіта через усе життя», що прийшла на зміну традиційному принципу кінцевої освіти – «освіта на все життя».

Для реалізації такої системи потрібні практичні кроки з розробки нових програм курсів, структурування вже існуючих, визначення й уточнення їх ролі у фаховій підготовці; запровадження новітніх технологій, зокрема інформаційних, методик навчання; необхідні організаційні та правові перетворення.

Пошуком шляхів розв'язання проблеми вдосконалення змісту педагогічної освіти й системи навчання, пов'язаної з досягненнями фундаментальних (фізика) і прикладних наук (електротехніка, радіотехніка, електронні системи тощо) займалися П. Атаманчук, С. Бабіна, О. Бугайов, Б. Будний, Г. Бушок, С. Величко, В. Вовкотруб, Ю. Воронін, С. Гончаренко, А. Давиденко, Д. Дондоков, О. Іваницький, Г. Імашев, А. Касперський, О. Коваленко, І. Козловська, Є. Коршак, М. Лазарев, О. Левшуков, О. Ляшенко, М. Мартинюк, В. Мендерецький, А. Павленко, Ю. Пасічник, М. Садовий, П. Самойленко, О. Сергєєв, В. Сергієнко, Н. Сосницька, Б. Сусь, О. Трофімова, А. Шаповалов, М. Шут та інші. Формуванню фізико-технічних знань засобами навчання елементів електротехніки, радіотехніки, радіоелектроніки у вищій, професійно-технічній і загальноосвітній школах присвячено кандидатські дослідження С. Бабіної, В. Боярчука, В. Вовкотруба, С. Волобуєва, О. Джулик, С. Козеренка, Л. Колодійчук, І. Мірошниченка, В. Нікіфорової, О. Пегова, М. Пригодія, Р. Собко, Н. Федішової, О. Чінчоя та інших.

Вивчення зазначених праць, аналіз практики підготовки вчителів фізики у вищих навчальних педагогічних закладах (ВНПЗ) дало змогу дійти висновку про те, що рівень фізико-технічних знань випускників фізичних (фізико-математичних) факультетів, які ми розуміємо як знання фундаментальних

фізичних теорій, явищ, процесів з точки зору їх практичного використання, є таким, що не завжди відповідає викликам ХХІ століття. Певною мірою це може бути пояснено відсутністю в навчальних планах підготовки вчителя фізики багатьох освітніх закладів України деяких дисциплін фізико-технічної підготовки (електротехніка, енергетичні установки, радіотехніка, електронні основи автоматики, матеріали електронної техніки, технічна механіка тощо), які фактично є фізичними дисциплінами прикладного характеру, оскільки вони є продовженням і поглибленням у практичному сенсі змісту фізики, а в разі їх наявності, наприклад, у варіативній частині навчальних планів, чинні програми з цих предметів, а відтак і стан їх навчання як у вищій педагогічній, так і, як наслідок, у загальноосвітній школах, не завжди задовольняє вимоги сучасного інформаційного суспільства знань. Фізико-технічна підготовка є невід'ємною складовою фахової підготовки майбутніх учителів фізики і розглядається нами як дієвий засіб здобуття, узагальнення та поглиблення фізичних знань: фундаментальних фізичних теорій, явищ, процесів з точки зору їх прикладного використання – втілення в реальних технічних об'єктах (моделях), системах та формування відповідних практичних компетенцій.

Варто констатувати, що останнім часом має місце певне зменшення бюджету часу, що відводиться на вивчення фізико-технічних дисциплін майбутніми вчителями фізики. Так, наприклад, у 1959-1960 навчальному році на вивчення електрорадіотехніки відводилося 316 годин, а в 2008-2009 навчальному році лише 216 годин (аудиторних). Курси електротехніки, радіотехніки, радіоелектроніки тощо здебільшого розглядаються як вузькопрофільні навчальні дисципліни.

У зв'язку з цим постає проблема вдосконалення системи підготовки вчителів фізики з метою підвищення їх фахового та загальноосвітнього рівня. Стає актуальною розробка варіативного змісту курсів фізико-технічної підготовки на засадах оптимального вибору методів, форм і засобів навчання в поєднанні з інваріантністю стандартизованих вимог держави щодо базового рівня знань. Недостатність матеріально-технічного забезпечення організації навчального процесу, зокрема з фізико-технічних дисциплін, зумовлює нагальну потребу в теоретичному обґрунтуванні й розробці сучасних навчально-методичних комплексів (НМК) з дисциплін фізико-технічної підготовки, створення педагогічних програмних засобів (ППЗ), мультимедійних і класичних підручників, посібників, практикумів тощо відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчання (КМСОН).

Аналіз психолого-педагогічної, методичної, нормативно-правової літератури, дисертаційних і монографічних досліджень, вивчення досвіду роботи колег дозволили нам зробити висновки про наявність певних **суперечностей** між:

- потребами суспільства щодо рівня і результативності навчально-

виховного процесу у вищій педагогічній школі в умовах євроінтеграції та реальним станом підготовки вчителів, що не повною мірою їх задовольняє;

- необхідністю вивчення фізичних основ функціонування сучасної техніки як передумови науково-технічного розвитку держави й недостатнім наявним рівнем фізико-технічних знань студентів;

- важливістю фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики та недостатньою розробленістю відповідного теоретичного, навчально-методичного та технологічного забезпечення навчального процесу;

- сучасними вимогами до навчально-методичного та матеріально-технічного рівня організації навчання дисциплін фізико-технічної підготовки, використання інформаційних технологій навчання та реальним забезпеченням освітнього процесу, що не у повній мірі відповідає стану розвитку науки і технологій.

Крім того, проведений аналіз дає підстави стверджувати, що проблема формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики як засобу поглиблення та узагальнення фізичних знань (на прикладі курсу «Загальна електротехніка») не була предметом спеціального дослідження. Дисципліна «Загальна електротехніка», що вивчає практичне використання електричних і магнітних явищ, обрана нами як приклад формування фізико-технічних знань майбутніх педагогів-фізиків, оскільки вона відіграє важливу роль у фізико-технічній підготовці майбутніх учителів фізики. Як галузь науки і навчальний предмет електротехніка походить, і є фактичним продовженням і розвитком у прикладному плані розділу курсу загальної фізики «Електрика і магнетизм», який є одним з основних у формуванні сучасної фізичної картини світу, наукового світогляду, фізичного стилю мислення майбутніх педагогів-фізиків.

Зазначене вище й обумовило вибір теми дисертаційного дослідження: «Теоретичні і методичні засади формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики».

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження пов'язано з реалізацією основних положень Закону України «Про вищу освіту», наказу МОН № 774 від 30.12.2005 р. «Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу» та відповідає напрямку № 31 «Вища педагогічна освіта. Теоретичні та методичні засади фахової підготовки майбутніх педагогів для загальноосвітньої, професійної, технічної та вищої школи» переліку досліджень, що здійснюються АПН України. Дослідження виконано у відповідності до тематичного плану науково-дослідних робіт кафедри теорії і методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 5 від 22 грудня 2006 р.).

Тему дисертаційного дослідження затверджено вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 8 від 27 лютого 2007 року) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації

наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол № 2 від 26 лютого 2008 року).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є теоретичне обґрунтування, створення, експериментальна перевірка та запровадження методичної системи формування фізико-технічних знань (на прикладі навчання курсу «Загальна електротехніка») у процес фахової підготовки майбутнього вчителя фізики в умовах кредитно-модульної системи організації навчання як засобу підвищення ефективності оволодіння фізичними знаннями у вищій педагогічній школі України.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання дослідження.

1. Проаналізувати стан проблеми формування фізико-технічних знань у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики у вищій педагогічній школі України в контексті інтеграції в європейський освітній простір.

2. Визначити теоретичні передумови формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики.

3. Теоретично обґрунтувати науково-методичні засади та розробити динамічну методичну систему формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики (на основі курсу «Загальна електротехніка» як прикладної фізичної дисципліни). Визначити місце і значення електротехніки в системі фахової підготовки педагогів-фізиків.

4. Теоретично обґрунтувати і розробити навчально-методичний комплекс із дисципліни «Загальна електротехніка» як засіб здобуття, поглиблення та узагальнення фізичних знань та формування відповідних практичних компетенцій майбутніх учителів фізики, який включає: модульну навчальну програму, навчальні посібники для вивчення теоретичного матеріалу, лабораторний практикум, практикум з розв'язування задач, засоби діагностики якості навчальних досягнень.

5. Теоретично обґрунтувати і розробити модель самоосвітньої діяльності студентів щодо формування фізико-технічних знань під час навчання електротехніки.

6. Теоретично обґрунтувати і розробити комп'ютерне забезпечення навчання дисципліни «Загальна електротехніка» та визначити можливості дистанційного навчання засобами інформаційних технологій (ІТ).

7. Експериментально перевірити ефективність запропонованої методичної системи формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики.

**Об'єкт дослідження** – процес фахової підготовки майбутніх учителів фізики.

**Предмет дослідження** – теоретичні та методичні засади формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики (на прикладі курсу «Загальна електротехніка») як невід'ємної складової їх фахової підготовки у

вищих навчальних педагогічних закладах.

Для розв'язання поставлених завдань використано комплекс таких **методів дослідження**:

- *теоретичні*: аналіз, синтез – з метою вивчення психолого-педагогічної, науково-методичної літератури, дисертаційних і монографічних досліджень, авторефератів, навчальних планів, програм, підручників (посібників), змісту фізико-технічних дисциплін у вищій педагогічній школі та факультативів у загальноосвітній школі, нормативно-правової документації, матеріалів конференцій, фахових і періодичних видань для виявлення стану розробленості та подальших перспектив досліджуваної проблеми; порівняння – для аналізу різних поглядів учених, підходів до розв'язання проблеми; узагальнення, моделювання, міждисциплінарний синтез – з метою визначення напрямків дослідження, уточнення понятійного апарату, обґрунтування висновків;

- *емпіричні*: спостереження за навчальним процесом, анкетування, хронометраж, бесіди зі студентами та викладачами, методи математичної статистики обробки й аналізу (кількісного та якісного) результатів педагогічного експерименту, оцінювання результатів дослідження.

В основу дослідження покладено **загальну гіпотезу** про те, що ефективність фахової підготовки майбутніх учителів фізики істотно підвищиться за умови використання теоретично обґрунтованої та розробленої динамічної методичної системи формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики (на прикладі навчання курсу «Загальна електротехніка»), побудованої на основі системного використання ІТ, із застосуванням системно-діяльнісного, задачного та ціннісного підходів як інноваційного засобу здобуття, поглиблення та узагальнення фундаментальних і прикладних фізичних знань і вмінь на якісно новому рівні – практичного застосування та творчості, що загалом сприятиме активізації навчально-пізнавальної діяльності тих, хто навчається, дієвості знань на довготривалу перспективу, тобто забезпечуватиме підвищення рівня фахової компетентності майбутніх учителів фізики.

**Методологічною основою** дослідження є теорія пізнання; теорія особистості та її розвитку в процесі навчання і виховання; концепції системного та діяльнісного підходів до організації навчально-виховного процесу; концептуальні положення теорії творчості; фундаментальні положення теорії та методики навчання фізики; системний підхід до вивчення нової техніки і технологій виробництва; концепції диференціації, гуманізації та демократизації навчально-виховного процесу; теоретико-методичні засади інформатизації навчально-виховного процесу; нормативно-правові державні та галузеві акти.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що *вперше*:

- теоретично обґрунтовано й розроблено динамічну методичну систему

формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики (на прикладі курсу «Загальна електротехніка» як прикладної фізичної дисципліни) в умовах кредитно-модульної системи організації навчання. В основу динамічної методичної системи покладено комплексне використання засобів ІТ, системно-діяльнісний, задачний, ціннісний підходи, принципи наступності, прикладної спрямованості, підсилення ролі самоосвітньої діяльності, якісне і кількісне збільшення інформаційного та матеріально-технічного забезпечення навчального процесу;

- науково обґрунтовано мету, зміст, форми, методи та технології навчання електротехніки щодо прогностичного спрямування навчального процесу підготовки майбутніх учителів фізики на основі міждисциплінарної інтеграції навчально-наукової діяльності; визначено місце і значення курсу «Загальна електротехніка» в системі фахової підготовки вчителя фізики, виокремлено її інваріантну та варіативну складову, теоретично обґрунтовано й створено НМК з дисципліни як дієвий засіб здобуття, поглиблення та узагальнення фундаментальних знань з фізики та формування відповідних практичних компетенцій;

- теоретично обґрунтовано та створено модель самоосвітньої діяльності студентів щодо формування фізико-технічних знань (на прикладі навчання курсу «Загальна електротехніка»), яка характеризується органічним поєднанням змістового, процесуального та мотиваційного компонентів засобами моніторингу якості навчальних досягнень;

- доведено дидактичну доцільність і необхідність запровадження ІТ у процес фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики за традиційної та дистанційної форм організації навчально-виховного процесу; на основі імітаційних комп'ютерних моделей фізичних процесів, які мають місце у реальних електротехнічних установках, та комплексів, які передбачають зв'язок певного технічного об'єкта з інформаційно-вимірною системою, створено комп'ютерне забезпечення навчання курсу «Загальна електротехніка»;

*удосконалено:*

- процес фахової підготовки вчителів фізики, що побудовано на визначених соціально-економічних, методологічних, психолого-педагогічних засадах організації та реалізації фізико-технічної підготовки в умовах сучасних інтеграційних процесів;

- систему специфічних дидактичних принципів щодо використання ІТ у процесі формування фізико-технічних знань як засобу активізації навчально-пізнавальної діяльності, що сконструйовано на основі єдності раціонально-логічних та емоційно-ціннісних компонентів;

*подальшого розвитку набули:* основні принципи (логіко-семантичний принцип добору навчально-наукового матеріалу), методи (організація науково (навчально) -дослідної роботи у процесі навчання дисципліни), засоби



(розроблені автором: лабораторний практикум з відповідним матеріально-технічним забезпеченням, практикум з розв'язування задач), форми (дистанційне навчання), підходи (системно-діяльнісний, задачний, ціннісний) щодо організації навчально-виховного процесу з електротехніки як складової фахової підготовки майбутніх учителів фізики.

**Теоретичне значення** дослідження полягає в узагальненні в історичному контексті досвіду формування фізико-технічних знань студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів; концептуальному обґрунтуванні необхідності вдосконалення фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики шляхом посилення прикладного аспекту навчального процесу; обґрунтуванні структури, змістового наповнення (на основі логіко-семантичного принципу добору навчально-наукового матеріалу) авторської методичної системи формування фізико-технічних знань (на прикладі курсу «Загальна електротехніка») як засобу здобуття, поглиблення та узагальнення знань з фізики, заснованої на органічному поєднанні традиційних та інноваційних технологій, форм і засобів навчання, що загалом забезпечує єдність освітньої, розвивальної та виховної цілей процесу навчання, спрямованість на розвиток творчої науково-дослідної діяльності студентів, орієнтацію тих, хто навчається, на постійну системну самостійну роботу, регулярність й ефективність контролю й оцінки якості навчальних досягнень студентів, використання системи психологічних і педагогічних стимуляторів (мотивації) активної навчальної діяльності.

Основні теоретичні положення дисертації відображені в монографічній праці автора [1], науково-методичних публікаціях [2-42; 46; 50; 56; 60; 65; 70], матеріалах доповідей на міжнародних і всеукраїнських конференціях.

**Практичне значення одержаних результатів** визначається тим, що:

- розроблено та впроваджено в навчальний процес підготовки вчителів фізики методичку формування фізико-технічних знань (на прикладі курсу «Загальна електротехніка»);
- розроблено та впроваджено в навчальний процес модульну навчальну програму з електротехнічних дисциплін для студентів педагогічних вищих навчальних закладів (Гриф МОН, лист № 1.4/18-Г-927 від 17.10.06 р.) [2];
- створено та впроваджено в процес підготовки майбутніх учителів фізики навчальні посібники:
  - «Фізичні основи електротехніки: навчальний посібник + CD» (Гриф МОН, лист № 1.4/18-Г-1391 від 25.12.06 р.) [5],
  - «Основы общей электротехники» [9],
  - «Електротехніка. Лабораторні роботи» (Гриф МОН, лист № 1.4/18.2-179 від 27.01.05 р.) [3],
  - «Електрика та магнетизм. Збірник задач, вправ і тестів» (Гриф МОН, лист № 1.4/ 18-Г-135 від 29.05.06 р.) [4],
  - «Фізичні основи електротехніки: тести та творчі завдання» (Гриф МОН,

лист № 1.4/18-Г-500 від 03.04.07 р.) [6],

- «Вибрані питання історії електрорадіотехніки» (Гриф МОН, лист №1.4/18-Г-1093 від 10.07.07 р.) [8],

- «Електронні основи автоматики та обчислювальної техніки» (Гриф МОН, лист № 1.4/18-Г-1991 від 14.11.07 р.) [7];

- створено комп'ютерне забезпечення навчання електротехніки – ППЗ з дисципліни, що містить теоретичні відомості, комп'ютерну підтримку реального та віртуальний лабораторний практикум, комп'ютерно-орієнтовані задачі, багаторівневі тестові завдання, історичний довідник.

Основні положення та результати дисертаційного дослідження **запроваджено** в навчальний процес Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (довідка № 15 від 10.03.10 р.), Бердянського державного педагогічного університету (довідка № 57/111-01.25 від 21.01.10 р.), Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 10/64 від 10.11.09 р.), Криворізького державного педагогічного університету (довідка № 26/3-365 від 03.12.09 р.), Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди (довідка № 892 від 22.12.09 р.), Рівненського державного гуманітарного університету (довідка б/н від 18.03.10 р.), Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (довідка № 1040/01 від 06.07.10 р.); практику роботи загальноосвітніх та позашкільних закладів відділу освіти м. Бердянська (довідка № 287 від 01.03.10 р.).

**Особистий внесок здобувача** у працях, написаних у співавторстві, полягає у визначенні їх тематики, структури, теоретичному обґрунтуванні проблем, аналізі здобутих результатів:

- власний концептуальний підхід до запровадження ІТ, технічних засобів навчання у процес фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики відображено в публікаціях [21] у співавторстві з А. Волошиною та Н. Сосницькою, [20] у співавторстві з А. Касперським, [17; 65] у співавторстві з Н. Сосницькою, [32] у співавторстві з Ю. Єфіменком;

- особисте визначення дидактичних засад фізико-технічної підготовки подано в статті [40] у співавторстві з А. Касперським;

- власне визначення соціально-економічних передумов навчання подано в статті [41] у співавторстві з В. Афоніним та А. Касперським;

- особисте визначення структури міжпредметних інтеграційних зв'язків загальної фізики й електрорадіотехніки відображено в статті [25] у співавторстві з А. Касперським;

- власне обґрунтування системи вивчення елементів електротехніки в шкільних гуртках технічної творчості наведено в статті [19] у співавторстві з В. Афоніним;

- особистий погляд щодо перспектив фізико-технічної підготовки в контексті Болонського процесу подано в статті [35] у співавторстві з

Ю. Єфіменком;

- у працях [9] у співавторстві з В. Афоніним, [7] у співавторстві з С. Козеренком та А. Касперським, [3] у співавторстві з І. Рогозіним, [50] у співавторстві з Н. Сосницькою, [4; 8] у співавторстві з А. Касперським автору належить ідея, структура, частково тематичне наповнення посібників (розробки), редагування;

- у працях [29] у співавторстві з А. Касперським, Н. Зазимко та [60] у співавторстві з А. Касперським, А. Лохою автору належить ідея публікацій, частково підбір історичного матеріалу та редагування;

- особисте бачення ролі й місця радіоелектроніки як бази сучасної автоматики висвітлено в праці [56] у співавторстві з А. Касперським.

Дисертантом визначено теми та зміст усіх доповідей на наукових конференціях, а також ним здійснено їх оприлюднення в переважній більшості випадків. Наукові ідеї та задуми, що належать співавторам публікацій, у дисертаційному дослідженні не використовувалися.

**Вірогідність одержаних результатів** та їх обґрунтування забезпечується використанням визнаних методологічних, психолого-педагогічних та методичних концепцій; відповідністю комплексу методів дослідження його меті, завданням, об'єкту та предмету; репрезентативністю вибірки під час проведення педагогічного експерименту; різнобічною апробацією основних положень дисертаційної роботи в педагогічному експерименті та запровадженні розробленої методичної системи в навчальний процес з підготовки вчителів фізики; обговоренням теоретичних положень і практичних розробок на чисельних науково-методичних конференціях, семінарах.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення та результати дослідження доповідались та обговорювались на наукових та науково-методичних конференціях, зокрема:

- *міжнародних*: «Засоби реалізації сучасних технологій навчання» (Кіровоград, 2005 р.); «Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності» (Бердянськ, 2005 р.); «Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу» (Кам'янець-Подільський, 2005 р.); «Сучасні проблеми дидактики фізики» (Кіровоград, 2006 р.); «Чернігівські методичні читання з фізики 2006» (Чернігів, 2006 р.); «Стратегія якості у промисловості і освіті» (Варна, Болгарія, 2006, 2007, 2008, 2009 рр.); «Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми» (Кам'янець-Подільський, 2006 р.); «Інформаційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі» (Луганськ, 2006 р.); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2007 р.); «Інформаційно-комунікаційні технології навчання» (Умань, 2008 р.); «Теоретико-методологічні засади підготовки педагогічних кадрів у поліетнічному регіоні» (Ужгород, 2008 р.); «Стратегія підготовки кадрів для малого и

среднего бизнеса в пищевой промышленности» (Москва, РФ, 2008 г.); «Национальная идентичность высшего образования в России: вызовы и перспективы модернизации» (Невинномысск, РФ, 2008 г.); «Физика в системе современного образования (ФССО – 09)» (Санкт-Петербург, РФ, 2009 г.); «Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах» (Львів, 2009 р.);

- *всеукраїнських*: «Інформатика та комп'ютерна підтримка навчальних дисциплін у середній і вищій школі» (Бердянськ, 2004 р.); «Особливості підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах переходу школи на профільне навчання» (Херсон, 2004 р.); «Навчання, виховання та розвиток» (Бердянськ, 2004 р.); «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» (Кривий Ріг, 2005 р.); «Особистісно-орієнтований підхід до організації навчально-виховного процесу: проблеми та пошуки» (Бердянськ, 2005 р.); «Чернігівські методичні читання з фізики 2005» (Чернігів-Ніжин, 2005 р.); «Чернігівські методичні читання з фізики» (Чернігів, 2007, 2008, 2009 рр.); «Аксіологічна парадигма управління освітою» (Бердянськ, 2005 р.); «Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості успішності» (Полтава, 2006 р.); «Організація навчально-виховного процесу у вищій школі в світлі входження України в Європейський освітній простір» (Бердянськ, 2006 р.); «Освітнє середовище як методична проблема» (Херсон, 2006 р.); «Психолого-педагогічні проблеми технічної творчості» (Харків-Артемівськ, 2006 р.); «Інноваційні технології навчання в сучасній дидактиці вищої школи» (Полтава, 2007 р.); «Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі» (Керч, 2007, 2009 рр.); «Безперервна фізико-математична освіта: проблеми, пошуки, перспективи» (Бердянськ, 2007, 2009 рр.); «Засоби і технології сучасного навчального середовища» (Кіровоград, 2008, 2009 рр.); «Проектування освітніх середовищ як методична проблема» (Херсон, 2008 р.), а також на звітних науково-практичних конференціях і семінарах професорсько-викладацького складу Бердянського державного педагогічного університету (2004-2009 рр.), Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (2006-2009 рр.).

**Основні результати дослідження** опубліковано в 70 наукових та науково-методичних працях загальним обсягом понад 120 умовних друкованих аркушів, із яких 37 написано без співавторів. Серед них монографія; 7 навчальних посібників; модульна навчальна програма; 33 статті у виданнях, зареєстрованих ВАК України як фахові з педагогічних наук (журнали та збірники наукових праць), з яких 22 – одноосібних; навчально-методична розробка; 5 статей у збірниках наукових праць; 22 публікації у збірниках матеріалів конференцій. Серед опублікованих праць 7 мають гриф МОН України «Рекомендовано».

Кандидатська дисертація «Методика навчання загальної фізики на

факультетах нефізичних спеціальностей у вищих навчальних педагогічних закладах» захищена в 2003 році. Матеріали кандидатської дисертації в тексті докторського дослідження не використано.

**Структура дисертації.** Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, висновків до розділів, висновків, 6 додатків (25 с.), списку використаних джерел (421 найменування на 44 с.). Загальний обсяг дисертації – 453 с., з яких 384 с. – основна частина. Робота містить 84 рисунки та 30 таблиць.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність і доцільність дослідження, визначено його мету, завдання, об'єкт, предмет, сформульовано гіпотезу, охарактеризовано наукову новизну, теоретичне та практичне значення, висвітлено особистий внесок здобувача, подано відомості про апробацію та запровадження результатів дослідження, наведено відомості щодо публікацій, структури й обсягу дисертації.

У першому розділі **«Соціально-економічні, методологічні, психолого-педагогічні засади навчання фізико-технічних дисциплін як засіб підготовки майбутніх учителів фізики»** розглянуто загальні теоретичні основи організації навчально-виховного процесу з дисциплін фізико-технічної підготовки у вищій педагогічній школі як засобу вдосконалення системи підготовки майбутніх учителів фізики в контексті входження України до європейського освітнього простору.

У контексті приєднання України до Болонського процесу, що ставить перед національною освітньою галуззю стратегічне завдання проведення глибоко продуманої реформи вищої освіти зі збереженням та розвитком позитивних надбань освітньої системи, проаналізовано тенденції розвитку фізичної освіти у вищій педагогічній школі. З огляду на це виявлено актуальність зміцнення органічного зв'язку між освітою та реальним життям, що зумовлює посилення як фундаментальної, так і прикладної підготовки фахівців, зокрема вчителів фізики.

Обґрунтовано соціально-економічні передумови фізико-технічної підготовки, що впливають із ролі вчителя фізики, який ще в загальноосвітній школі закладає фундамент підготовки майбутніх фахівців різних галузей народного господарства, розкриваючи не тільки фундаментальність фізичного знання, а і його прикладний сенс. Зрозуміло, що педагога до такої діяльності необхідно відповідним чином підготувати в педагогічному університеті, тому фізико-технічні знання і комплекс заходів із їх надбання мають складати суттєвий доробок між фундаментальними знаннями і практичною діяльністю.

У процесі дослідження доведено, що організація навчально-виховного процесу на методологічних засадах (емпіричному та теоретичному рівнях) сприяє формуванню у студентів певних пізнавальних якостей: уміння на прикладі часткового внутрішньодисциплінарного завдання виявити загальні

гносеологічні етапи пізнання навколишнього світу, співвідношення загального й часткового, дискретного й безперервного тощо; уміння спроектувати і реалізувати узагальнений метод (спосіб) розв'язання задачі, запропонувати гіпотезу та здійснити її перевірку, проаналізувати отриманий результат; уміння перейти від конкретних об'єктів, явищ, процесів до їх моделей і навпаки; уміння користуватися методом аналогій; уміння класифікувати та аналізувати негативний результат власної діяльності на будь-якому етапі з метою подальшого корегування.

У результаті аналізу навчально-виховного процесу виявлено психологічні передумови реалізації фізико-технічної підготовки студентів-фізиків основними з яких є необхідність вивчення принаймні декількох фізичних дисциплін прикладного характеру і здійснення студентами практичної (технічної) діяльності; включення до науково-дослідних завдань задач з побудови математичних моделей реальних пристроїв і розрахункових завдань; необхідність дотримання в активному стані першої та другої сигнальних систем шляхом надання студентам натуральних об'єктів вивчення – реальних технічних приладів, систем, механізмів тощо; необхідність реалізації синтезу фізичної, математичної і технічної інформації з метою формування нового міжпредметного, загальнонаукового знання; передумови в змісті дисциплін практично-діяльнісного аспекта, який активізується залученням реальної техніки для розв'язання науково-дослідних і навчальних задач; організація спільної цілеспрямованої діяльності викладачів і студентів, скерованою на розв'язання навчальних завдань; культивування мотивів вивчення дисциплін; єдність наочного (образного) і вербального змісту навчально-наукового матеріалу.

Під час роботи виокремлено дидактичні засади фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики, базовими з яких є: забезпечення високого рівня науковості, що реалізується відповідністю навчального матеріалу сучасному рівню розвитку науки, доказовістю навчальної інформації, розкриттям відповідних методів наукових досліджень; необхідність реалізації міжпредметних інтеграційних зв'язків фізико-технічних і психолого-педагогічних дисциплін; забезпечення єдності змістової та процесуальної складових навчання (названа умова сприяє реалізації принципу систематичності та наступності); необхідність формування у студентів умінь застосування знань однієї дисципліни в іншій, уміння переносити в практичну площину фізичні процеси та явища; системний підхід до організації навчального процесу з фізико-технічної підготовки; орієнтація на синтез нового навчального знання при побудові навчального процесу (у плані підпорядкованості цій меті структури, змісту, технологій, методики реалізації тощо); практична спрямованість навчального процесу; включення до змісту фізико-технічної підготовки не тільки відомостей про основи виробництва, процедури з набуття вмінь і навичок використовувати такі

знання у практичній діяльності, а й завдання, що мають на меті формування вмінь щодо комбінування, синтезу природничого та технічного знання у процесі реальної навчальної проектно-конструкторської діяльності (зазначена умова має сприяти реалізації одного з головних для фізико-технічної підготовки дидактичного принципу – зв'язку теорії з практикою).

Виявлені наукові засади формування фізико-технічних знань у процесі підготовки майбутніх учителів фізики утворюють ієрархічно впорядковану систему, всі елементи якої пов'язані між собою і є засобами реалізації загальних дидактичних принципів.

У другому розділі **«Науково-методичні основи фізико-технічної підготовки на прикладі курсу «Загальна електротехніка»** через ретроспективний аналіз робочих планів і програм вивчення фізико-технічних дисциплін у вищій педагогічній школі визначено значення і місце електротехніки у фаховій підготовці майбутнього вчителя фізики як дисципліни, що опосередковано є основою економічного та енергетичного добробуту країни, базою для впровадження останніх досягнень науки і техніки. Показано, що електротехніка як наука є частиною загальнолюдської культури, вона дає можливість глибше зрозуміти фундаментальні філософські та фізичні закономірності; сприяє усвідомленню та узагальненню фізичних законів та відкриває шлях до їх практичного застосування, а відтак відіграє важливу роль у формуванні наукового, технічного, загальноосвітнього й екологічного світогляду майбутніх учителів.

Доведено, що проектування формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки має починатися з психологічного аналізу діяльності майбутніх фахівців. Аналіз структури діяльності уможлиблює одержання повної інформації про те, які прийоми мислення та практичні вміння мають бути сформовані у фахівця в результаті навчання, яким предметним змістом він повинен володіти, що, у свою чергу, дає змогу окреслити коло обов'язкових дисциплін і внесок кожної конкретної фундаментальної та спеціальної дисципліни в досягнення цілей навчання не тільки за змістом, а й за видами діяльності.

Використовуючи задачний підхід, виокремлено основні етапи навчально-пізнавальної діяльності шляхом постановки і розв'язування фізичних і технічних задач, що співвідносяться з прийомами продуктивної діяльності: а) визначення ближніх і віддалених цілей навчальної діяльності; б) складання або вибір задачі, що детермінує творчу діяльність; в) розроблення алгоритму, моделі розв'язку задачі; г) забезпечення зворотного зв'язку з метою рефлексії та корекції навчального впливу.

У процесі дослідження доведено необхідність активізації творчої діяльності майбутніх учителів фізики у процесі фізико-технічної підготовки, що надає навчання мотивацію особистісного сенсу, пов'язаного з саморозкриттям в актах, які відображають індивідуалізацію освітньої

траєкторії; ознаки проблемного, аналітичного; характер послідовної зміни діяльностей, які відносяться до різних рівнів складності з поступом від початкових до вищих.

Сформульовано концептуальні засади ціннісного (аксіологічного) підходу до організації фізико-технічної підготовки як засобу формування гармонійно розвиненої особистості студента, основою яких є наявність пізнавальної, естетичної, моральної, практичної цінності фізико-технічних знань. Успіх формування гуманістичних цінностей студентів забезпечується розкриттям безпосереднього відношення змісту курсів фізико-технічної підготовки до історії, архітектури, мистецтва, художньої літератури; важливим є всебічне обговорення екологічних проблем. Реалізацію ціннісного підходу до навчання, міру його успіху забезпечує викладач, який сам є носієм гуманістичних цінностей, здатний оперувати предметними знаннями як специфічним інструментом наукової культури.

Теоретично обґрунтовано необхідність організації науково (навчально)-дослідної роботи студентів із дисциплін фізико-технічної підготовки та виявлено її основні функції: діалектичну, що забезпечує зв'язок між явищами та предметами; методологічну, що полягає в розвитку умінь студентів користуватися загальнонауковими методами пізнання дійсності; психологічну, що відповідає за розвиток мислення студентів; виховну, що реалізує формування професійних якостей; інверсійну, що презентує перенесення знань з однієї навчальної дисципліни в іншу з метою активізації розумової пізнавальної діяльності студентів.

У третьому розділі **«Модернізація курсу «Загальна електротехніка» як засобу формування, поглиблення та узагальнення фізичних знань майбутніх учителів фізики»** теоретично обґрунтовано загальні засади створення та презентовано авторський навчально-методичний комплекс з електротехніки, побудований за кредитно-модульною системою організації навчання як стрижневий елемент методичної системи формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики у процесі фахової підготовки; встановлено міжпредметні інтеграційні зв'язки загальної фізики, електротехніки, вищої математики; обґрунтовано необхідність вивчення елементів електротехніки в шкільних гуртках фізико-технічної творчості.

У процесі дослідження виявлено концептуальні засади побудови навчально-методичного комплексу з дисципліни «Загальна електротехніка», серед яких: онтологічна відповідність комплексу змісту навчання; структурна цілісність, що передбачає органічну єдність моделі НМК; динамічна відкритість, здатність до розвитку (саморозвитку) та вдосконалення; функціональність; інформативність. Під час роботи вирішено наступні завдання: структурування навчально-наукового матеріалу дисципліни, обґрунтування інваріанта навчальної програми, формування кількісних характеристик структурних одиниць (навчальних елементів), розподіл



(планування) бюджету часу; виявлення домінуючих технологій навчання, розробка рекомендацій щодо вибору перспективних, логічних і гностичних методів на основі специфіки навчального процесу; встановлення багатоканальних та багатовекторних зв'язків між теоретичним, практичним, мотиваційним і діагностичним блоками комплексу.

Запропоновано ієрархічно-логічну модель НМК з електротехніки (рис. 1), яка містить програму з дисципліни, три взаємопов'язані навчально-наукові блоки: інформаційний, експериментальний, практичний та діагностичний блок, який реалізує зворотний зв'язок, дозволяючи мати корегуючий вплив на складові навчально-наукових блоків.

Складовими інформаційного блоку є традиційні (друковані) та електронні підручники (навчальні посібники) з дисципліни, довідники, тексти лекцій, електронні бази даних, експертні системи. Експериментальний блок передбачає наявність лабораторного (традиційного, віртуального) та демонстраційного практикумів. Практичний блок містить практикум з розв'язування задач електротехнічного змісту, електромонтажний практикум. Діагностичний блок представлено тестовими завданнями в традиційній та електронній формах, індивідуальними науково-дослідними творчими завданнями.

Здійснено тематичне наповнення блоків шляхом підготовки відповідних навчальних посібників [3-9]. У процесі такої роботи створено модульні навчальні програми з електротехнічних дисциплін для студентів ВНПЗ за КМСОН [2], в основу яких покладено принцип цілісності проектованої педагогічної системи, що відбиває єдність основних її елементів, а саме: освітньої мети, змісту, дидактичного процесу, форм організації навчання.

У процесі роботи обґрунтовано теоретичні засади організаційно-змістового наповнення підручника з електротехніки на основі логіко-семантичного принципу добору навчально-наукового матеріалу та створено навчальні посібники з дисципліни [5; 9]. Виокремлено основні функції, риси та вимоги до сучасного підручника з електротехніки: мотиваційна, яка може забезпечуватися інтеграційним характером навчально-наукової інформації, багатокomпонентною структурою підручника, що забезпечує адаптивний принцип навчання залежно від особистісних та професійно-значущих потреб тих, хто навчається; забезпечення високого наукового рівня, у тому числі висвітлення останніх теоретичних і практичних здобутків електротехніки як науки та галузі економіки за умови врахування принципу доступності навчального матеріалу; політехнічна спрямованість; системний підхід до відбору навчально-наукового матеріалу, забезпечення його проблемної структури, наступності, врахування міжпредметних зв'язків; гуманістична спрямованість курсу; забезпечення національно-патріотичного виховання тих, хто навчається; наявність можливостей для самостійної роботи студентів; забезпечення тих, хто навчається, додатковою інформацією, зокрема

історичною, довідковою, науково-популярною тощо; наявність електронних версій підручника, у тому числі мультимедійних. Крім того, при поданні навчального матеріалу з електротехніки основну увагу має бути зосереджено на з'ясуванні фізичних закономірностей і явищ; прикладному характері фізичних процесів (явищ), які розглядаються, узгодженні курсів фізики й електротехніки за термінологією, умовно-графічним позначенням, дефініціями, вибором умовно-позитивних напрямків фізичних величин тощо; історичному аспекті розвитку електротехніки як науки і навчальної дисципліни, внеску вітчизняних учених у її розвиток; екологічній складовій функціонування електротехнічних установок і систем.

Створено лабораторний практикум із дисципліни [3], що виконує наступні функції: є джерелом нових знань, матеріалізацією тих фізичних явищ, які вивчаються і завдяки чому вони стають доступними для чуттєвого сприйняття студентами; є фундаментальною основою фізичних теорій, базисом для теоретичних висновків і узагальнень; є засобом унаочнення, ілюстрацією тих фізичних явищ, процесів і закономірностей, які вивчаються; є критерієм істинності отриманих знань, засобом розкриття їх практичної цінності; є ефективним засобом формування у тих, хто навчається, фізичного і технічного мислення; є провідним засобом для розвитку самостійної пізнавальної активності студентів, їх творчих здібностей. Самостійно здійснюючи експеримент, студенти вчаться пов'язувати теорію з практикою. Лабораторний практикум на базі навчально-наукових, науково-дослідних та віртуальних лабораторій дає студентам можливість ознайомитись із конструкціями й функціонуванням електровимірювальних приладів, електричних апаратів і машин, трансформаторів, систем електропостачання, вивчити схеми їх вмикання, техніку вимірювання й регулювання тощо.

Підготовлено та видано навчальні посібники з розв'язування задач технічного змісту [4; 5] як провідні засоби поглиблення фахових знань з фізики, оскільки розв'язування задач забезпечує доказовість законів, розкриває фізичний зміст розглядуваних явищ і процесів, активізує творчу діяльність тих, хто навчається, розвиває їх мислення і творчий хист.

У процесі дослідження теоретично обґрунтовано й створено модель самоосвітньої діяльності студентів щодо формування фізико-технічних знань під час навчання електротехніки (рис. 2).

Відповідно до чинної програми з дисципліни запропоновано багаторівневі (три рівні складності: низький, середній, високий) індивідуальні науково-дослідні завдання, в тому числі творчого характеру.

Теоретично розглянуто та обґрунтовано запровадження тестування як однієї з можливих форм організації діагностики рівнів навчальних досягнень з електротехніки, що забезпечує індивідуалізацію процесу навчання й контролю (автономність), об'єктивність, певний психологічний комфорт студентів під час тестування, оперативність, можливість застосування технічних засобів, які

дозволяють реалізувати беззатримний зв'язок у процесі діагностування, статистично достовірний багатофакторний аналіз успішності навчання кожного студента, візуалізацію діяльності суб'єктів навчального процесу. Проаналізовано основні вимоги та характеристики якості тестів (релевантність, збалансованість, ефективність, об'єктивність, валідність тощо), виокремлено форми подання тестових завдань. Наведено практичні поради щодо конструювання тестових завдань.

У процесі дослідження доведено необхідність міжпредметної інтеграції у процесі фізико-технічної підготовки. Методологічний аспект реалізації міжпредметних зв'язків полягає у використанні спільних методів пізнання дійсності у фізиці та електротехніці, єдності підходів до формування знань (індукція і дедукція, аналіз і синтез, порівняння, моделювання тощо). Теоретичний аспект ґрунтується на використанні узагальнень, систем методів дослідження реального фізичного об'єкта, теорії, що пояснюють зв'язок фізичних процесів і явищ об'єкта з його параметрами та характеристиками. Прикладний аспект обумовлений спільними підходами до вироблення умінь та навичок з техніки постановки демонстраційного експерименту, лабораторного практикуму, практикуму з розв'язування задач, організації гурткової роботи тощо. Встановлено та наведено конкретні приклади реалізації міжпредметних зв'язків загальної фізики, електротехніки, математичного аналізу.

Визначено й обґрунтовано можливість і необхідність вивчення елементів електротехніки в шкільних гуртках фізико-технічної творчості та розроблено відповідну навчальну програму, що передбачає комплекс таких видів інтелектуальних і практичних дій: аналіз (дослідження) ситуації, що містить технічну проблему щодо вимог, обумовлених цією ситуацією; проектування розв'язку на основі одержаних знань і досвіду (принципове рішення); проектування пристрою з урахуванням умов його використання; виготовлення деталей і складання конструкції; перевірка й випробування пристрою; аналіз результатів випробування й визначення можливостей подальшого вдосконалення конструкції.

У четвертому розділі **«Підвищення ефективності навчального процесу з фізико-технічних дисциплін засобами інформаційних технологій»** визначено дидактичні цілі та напрямки запровадження ІТ у процес фізико-технічної підготовки: комп'ютерна візуалізація навчальної інформації про об'єкти або закономірності явищ як таких, що реально відбуваються, так і «віртуальних»; миттєвий зворотний зв'язок між користувачем засобами інформаційних і комунікативних технологій з педагогічними програмними засобами; архівне зберігання великих обсягів інформації з можливістю її передавання, а також легкий доступ користувача до центрального банку даних; автоматизація процесів обчислювальної, інформаційно-пошукової діяльності, а також обробка результатів навчального

експерименту з можливістю багаторазового відтворення фрагменту або самого експерименту в цілому; автоматизація інформаційно-методичного забезпечення та організаційного керування навчально-виховним процесом і контролю за його якістю; індивідуалізація та диференціація процесу навчання; посилення мотивації навчання; розвиток певного виду мислення, формування вміння приймати оптимальне або варіативне рішення в складній ситуації; формування культури навчальної діяльності, інформаційної культури майбутнього вчителя.

Виокремлено специфічні дидактичні принципи запровадження нових інформаційних технологій у навчально-виховний процес фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики, які є продовженням і розвитком у прикладному сенсі основних дидактичних принципів (рис. 3).

Системне використання засобів інформаційних технологій, зокрема мультимедіа, надає можливість створення електронної підтримки курсу «Загальна електротехніка», що розкриває перед студентами таємниці електромагнітних процесів у динаміці, дозволяє демонструвати з прискоренням, чи навпаки, фізичні явища, що є недоступними безпосередньому сприйняттю, дає змогу студентам стати співучасником віртуального експерименту, змінюючи ті чи інші параметри, збагачує курс довідниковими, історичними матеріалами, зокрема бібліографічного характеру.

Однак особливості фізико-технічної підготовки накладають деякі досить суттєві обмеження під час використання інформаційних технологій. Так, проблематичним стає організація та проведення реального фізико-технічного експерименту, реальних випробувань та дослідів винятково засобами інформаційних технологій, у цьому контексті проблемним є також вироблення практичних навичок і вмінь, наприклад, електрорадіомонтажних. Тому ефективність використання інформаційних технологій під час організації навчання фізико-технічних дисциплін може бути забезпечена за умови, коли: інформаційно-освітнє середовище проектується групою висококваліфікованих фахівців, які володіють не тільки предметними знаннями, а й мають психолого-педагогічну підготовку щодо запровадження інформаційних технологій; викладач є не тільки фахівцем предметної галузі, а й повною мірою володіє сучасною інформаційною технікою та педагогічними прийомами її використання; для створення інформаційно-освітнього середовища обрано педагогічно обґрунтовану оболонку, що дозволяє реалізувати потенціал сучасного навчального процесу; передбачено можливість зв'язку педагогічного програмного засобу з реальним технічним об'єктом, дизайн оболонки електронного ресурсу, його інтерфейс відповідає вимогам ергономіки, естетики, психології сприйняття, особливостям предметної галузі, а також педагогічним технологіям та концепції освітнього процесу; усі учасники навчального процесу володіють культурою комунікації

в комп'ютерних мережах; передбачено зручну та просту систему контролю; наявна зручна система навігації та взаємодії учасників навчального процесу; передбачено ефективну систему управління навчальним процесом.

Керуючись наведеними вище принципами та засадами на основі чинної модульної програми з електротехнічних дисциплін, нами було створено авторський педагогічний програмний засіб – комп'ютерну підтримку курсу «Загальна електротехніка», призначений для студентів усіх форм навчання педагогічних університетів, які вивчають електротехнічні дисципліни. Розробка має такі розділи: теоретичні відомості, віртуальний лабораторний практикум, практикум із розв'язування задач, тестовий контроль знань, історичний довідник.

Теоретичний матеріал передбачає віртуальні демонстрації з можливістю користувача змінювати параметри моделі. Наочність анімацій має велике значення при вивченні кіл однофазного та трифазного струму, трансформаторів, перехідних процесів, електричних машин і апаратів, електровимірювальних приладів, складних механізмів на основі електромеханічних реле тощо.

Лабораторний практикум передбачає комп'ютерну підтримку реальних лабораторних робіт (електричні кола при послідовному, паралельному та змішаному з'єднанні активно-реактивних навантажень) і віртуальний практикум (перехідні процеси у колах постійного та змінного струмів). На рисунках 4, 5 як приклад наведено інтерфейс програми комп'ютерної підтримки реальних лабораторних робіт «Однофазне коло змінного струму при послідовному з'єднанні активно-реактивних навантажень» та «Однофазне коло змінного струму при паралельному з'єднанні активно-реактивних навантажень». Звісно, віртуальний експеримент не може цілком замінити реальну лабораторну роботу, оскільки комп'ютерний експеримент не в змозі сформувавши у студента конкретні практичні навички та вміння. Використання віртуальних лабораторних робіт особливо корисно, коли проведення реальних робіт значно ускладнено (відсутня наочність експерименту, швидкоплинні процеси, дорожнеча обладнання, безпека для життя тощо).

Включення тестових завдань, комп'ютерно-орієнтованих задач до ППЗ дозволяє реалізувати ефективний зворотний зв'язок у навчанні, що може діяти в напрямку як викладача, так і самого студента. Зворотний зв'язок, що діє в напрямку педагога, несе йому інформацію про перебіг навчального процесу. Викладач аналізує цю інформацію з точки зору успішності/неуспішності процесу оволодіння навчальним матеріалом, проводить діагностику відхилень, виявляє ступінь відповідності обраної тактики навчання реальним потребам. Це дає змогу своєчасно оцінити методичну ситуацію і внести необхідні коригуючі зміни щодо прийомів, способів і методів навчання, відбору вправ, режиму й тривалості їх виконання, послідовності організації всієї навчальної роботи зі студентами.

У процесі дослідження визначено можливості організації фізико-технічної підготовки при дистанційній формі організації навчання. Так, при всій привабливості можливостей активізації пізнавальної діяльності тих, хто навчається, засобами комп'ютерних телекомунікацій, інтернет-технологій, при фізико-технічній підготовці майбутніх учителів фізики, на наше переконання, більш раціонально використовувати комбіновану форму організації навчально-виховного процесу, що інтегрує класичну стаціонарну та заочну з інноваційною дистанційною. Розподілено функції кожної з форм організації навчання.

Стаціонарна форма при фізико-технічній підготовці вчителя фізики включає: лекційний навчально-науковий матеріал для студентів, які з різних причин обрали таку форму ознайомлення з новими знаннями; семінари зі «важких» питань курсу; лабораторні роботи зі складним, громіздким або небезпечним обладнанням, що передбачені в дистанційному курсі; практичні заняття, які передбачають набуття, формування відповідних практичних навичок і вмінь у тих, хто навчається; проведення реальних технічних випробувань (пусків) приладів та устаткування, аналіз отриманих результатів; публічний захист кваліфікаційних робіт, індивідуальних творчих завдань; виконання контрольних робіт, кваліфікаційні іспити.

Дистанційна форма такого курсу передбачає: лекційний цикл; самостійну пошукову, дослідницьку діяльність з електронними ресурсами; навчально-наукову діяльність у групі при вирішенні певної навчально-наукової проблеми; виконання віртуальних лабораторних і практичних завдань, передбачених електронним курсом у навчальному середовищі; консультації з викладачами та іншими суб'єктами навчального процесу в реальному режимі часу; теле-, відео- та електронні конференції, чати в режимах on-line та off-line; поточну та підсумкову перевірку рівня навчальних досягнень тих, хто навчається, за допомогою тестування.

Виокремлено засоби формування освітнього середовища під час дистанційного навчання, основними з яких є навчальна книга (класична та з електронною версією), мережеві ресурси, ППЗ, навчально-інформаційні відео- та аудіо матеріали, ТЗН, телебачення, засоби комунікації. Наведено конкретні приклади аналізу однофазних кіл змінного струму в резонансних режимах засобами Matlab.

Обґрунтовано психолого-педагогічні засади використання ТЗН у процесі навчання фізико-технічних дисциплін, ефективність яких визначається відповідністю конкретним навчально-виховним цілям, задачам, специфіці навчального матеріалу, формам і методам організації праці викладача й учнів, матеріально-технічним умовам і можливостям навчального закладу.

У п'ятому розділі «Дослідження ефективності методичної системи фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики» підтверджено

необхідність удосконалення фізико-технічної підготовки у ВНПЗ, описано організацію і методіку проведення педагогічного експерименту, проаналізовано результати експериментального навчання.

Педагогічний експеримент складався з трьох основних етапів:

1) 2003–2007 рр. – констатувальний експеримент, мета – вивчення стану розробки проблеми, підтвердження актуальності теми дослідження.

2) 2005–2007 рр. – пошуковий експеримент, мета – розробка й апробація елементів методичної системи фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики.

3) 2007–2009 рр. – формувальний експеримент, мета – перевірка ефективності використання розробленої методичної системи в умовах реального педагогічного процесу в таких вищих педагогічних навчальних закладах України: Бердянський державний педагогічний університет, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Кам'янець-Подільський національний університет імені І. Огієнка, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Криворізький державний педагогічний університет, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.

Результати першого етапу експерименту дали змогу нам зробити висновок про рівень фізико-технічної підготовки студентів як такий, що не повною мірою задовольняє вимоги держави щодо готовності випускників педагогічних університетів до практичної діяльності в закладах освіти.

На другому етапі експерименту було встановлено основні напрямки вдосконалення структури і змісту курсу «Загальна електротехніка» та створення методичної системи її навчання в умовах кредитно-модульної системи організації навчально-виховного процесу як засобу модернізації фахової підготовки майбутнього вчителя фізики. У процесі реалізації цього етапу педагогічного експерименту було здійснено апробацію елементів створеного навчально-методичного комплексу з електротехніки – програми з курсу, навчальних посібників для організації лекційних, практичних занять, лабораторного практикуму, засобів діагностики якості навчальних досягнень. Зокрема, тестові завдання перевірено експертами; на індекс трудності ( $U_T = 0,8$ ); надійності (коефіцієнт К'юдера-Річардсона  $KR_{20} = 0,8$ ); валідності (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена  $p = 0,92$ ).

На завершальному етапі експерименту перевірялася гіпотеза дослідження – вивчалися можливості використання, переваги й недоліки створеного НМК в процесі масової апробації розробленої методичної системи формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики на прикладі дисципліни «Загальна електротехніка» як засобу здобуття, поглиблення та узагальнення фізичних знань майбутніми вчителями фізики.

Методом випадкового відбору зі студентів експериментальних груп

(7 груп) було складено вибірку в кількості 146 студентів ( $n_1 = 146$ ), зі студентів контрольних груп (7 груп) було складено вибірку обсягом 155 студентів ( $n_2 = 155$ ). На основі критерію  $\chi^2$  (хі-квадрат) показано, що контрольні та експериментальні групи на початку експерименту мали приблизно однакову предметну (математика, фізика) і психолого-педагогічну підготовку. Для доказу цього твердження використано сумарний бал, який отримали студенти (за національною шкалою) з педагогіки, психології, загальної фізики (розділи «Молекулярна фізика», «Електрика і магнетизм»), математичного аналізу. Відмінність полягала в тому, що в експериментальних групах навчання здійснювалось з використанням методичної системи, що описана у розділах III, IV дисертаційного дослідження. Загалом у експерименті взяв участь 301 студент, що дозволяє отримати статистично вірогідні результати дослідження.

Ефективність розробленої методичної системи формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики перевірялась за такими основними критеріями: 1) знання теоретичного матеріалу; 2) володіння експериментальними методами дослідження; 3) уміння користуватися лабораторним обладнанням, складати схеми; 4) уміння аналізувати експериментальні данні; 5) уміння розв'язувати електротехнічні задачі; 6) володіння навичками самостійної роботи; 7) уміння реалізовувати набуті фізико-технічні знання, уміння, навички у фаховій діяльності, повсякденному житті.

Результати критеріального аналізу експериментального навчання подано у таблиці 1.

Таблиця 1

### Результати критеріального аналізу експериментального навчання

Групи	Рівень засвоєння знань (успішність) за кожним критерієм						
	1	2	3	4	5	6	7
ЕГ	81%	67%	73%	79%	68%	82%	67%
КГ	76%	49%	65%	69%	57%	70%	48%

На основі визначених критеріїв здійснювалося оцінювання навчальних досягнень з фізико-технічної підготовки за чотирма рівнями сформованості фізико-технічних знань і умінь:

1-й рівень – розпізнавання (рівень фактів): а) студент знає фізичні та технічні факти, знає про наявність взаємозв'язку між ними; б) виділяє для зазначеної теми уроку мету, підбирає за рекомендованим підручником навчальний матеріал; в) проектує на уроці здебільшого власну діяльність;

2-й рівень – репродукції (рівень операцій): а) студент оперує фізичними і технічними фактами та явищами при виконанні певних етапів педагогічної діяльності; б) визначає необхідні дидактичні одиниці уроку, формулює освітню, виховну й розвивальну цілі; в) співвідносить власну діяльність з



рівнем підготовки аудиторії, планує окремі елементи діяльності школярів, використовує елементи освітніх технологій;

3-й рівень – застосування (аналітико-синтетичний): а) студент засвоїв взаємозв'язки знань предмета зі знаннями з інших дисциплін, вільно оперує елементами міжпредметних інтеграційних зв'язків політехнічної спрямованості при встановленні причинно-наслідкових співвідношень між окремими фізичними й технічними явищами; б) обирає відповідні методи й технології навчання; в) забезпечує необхідну зміну видів діяльності;

4-й рівень – пошуковий (рівень творчості): а) виявляє взаємозв'язки між окремими уроками та їх системою, при плануванні уроку застосовує знання декількох предметів природничого, гуманітарного, технологічного циклів; б) системно використовує інноваційні технології з активізації пізнавальної діяльності учнів; в) використовує результати контролю знань учнів для оптимізації навчального процесу.

Показники якості навчальних досягнень студентів експериментальних і контрольних груп за рівнями засвоєння основних видів навчальної діяльності у відсотках наведено на рис. 6.

За допомогою критеріїв Вілкоксона-Манна-Уїтні ( $T_{\text{спост}} < W_{\frac{\alpha}{2}}$  (12162,5 < 14997,6)) і  $\chi^2$  ( $T_{\text{експер}} > T_{\text{крит}}$  (14,44 > 5,991)) було зроблено висновки про істотні відмінності в стані навчальних досягнень студентів контрольних і експериментальних груп, що дало підстави стверджувати про ефективність запропонованої методичної системи.

На завершальному етапі було здійснено експертну оцінку методичної системи за такими критеріями: дидактична відповідність пропонованої методичної системи меті підготовки вчителя фізики; методично-експериментальне забезпечення функціонування системи; інформаційно-змістова відповідність системи вимогам держави до якості підготовки фахівців; можливості використання інноваційних технологій навчання. За стобальною шкалою середні експертні оцінки дорівнюють:  $M_1 = 87$ ,  $M_2 = 86$ ,

$M_3 = 83, M_4 = 79$ .

Результати педагогічного експерименту дають підстави стверджувати, що запропонована методична система є ефективною, вона дозволяє формувати теоретичне мислення студентів, їх політехнічну культуру, що сприяє становленню таких якостей майбутнього вчителя фізики як професійна мобільність, широкий кругозір, компетентність, здатність до самоосвіти, спроможність до соціалізації в сучасних умовах розвитку суспільства.

### **ВИСНОВКИ**

У дисертаційному дослідженні здійснено наукове обґрунтування й показано практичне розв'язання проблеми розвитку теоретичних і методичних засад організації і реалізації навчально-виховного процесу щодо формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики (на прикладі дисципліни «Загальна електротехніка») як засобу здобуття, поглиблення та узагальнення фізичних знань в умовах інтеграції національної освітньої системи в світову. Необхідність і своєчасність такого дослідження зумовлена важливістю прикладної підготовки фахівців в умовах підсилення органічного взаємозв'язку науки й реального життя в сучасному глобалізованому суспільстві – суспільстві знань.

Узагальнення результатів проведеної роботи щодо теоретичного обґрунтування та створення методичної системи формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики дає підстави сформулювати наступні висновки.

1. Проаналізовано рівень розробки проблеми організації фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики. Це дало змогу встановити, що в Україні має місце зменшення бюджету часу, що відводиться на вивчення фізико-технічних дисциплін; у навчальних планах підготовки фахівців достатньо часто відсутні провідні дисципліни фізико-технічної підготовки, зокрема електротехніка; нині фактично відсутні сучасні підручники, зокрема з електротехніки, призначені для студентів фізичних спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів; традиційні методики фізико-технічної підготовки потребують удосконалення; ученими не ставилось окремого завдання щодо системного дослідження проблеми формування фізико-технічних знань майбутніх учителів фізики (на прикладі курсу «Загальна електротехніка») як засобу поглиблення та узагальнення фізичних знань в умовах кредитно-модульної системи організації навчально-виховного процесу. Такий стан речей зумовлює удосконалення фундаментального і прикладного компонентів фахової підготовки педагогів-фізиків.

2. Визначено соціально-економічні, методологічні, психолого-педагогічні засади фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики в умовах входження України до європейського освітнього простору. Це дозволило фізико-технічну підготовку майбутнього вчителя фізики розглядати як одну з передумов соціально-економічного розвитку країни;

сформувати у студентів пізнавальні якості (уміння на прикладі часткового внутрішньодисциплінарного завдання виявити загальні гносеологічні етапи пізнання навколишнього світу; уміння перейти від конкретних об'єктів, явищ, процесів до їх моделей та навпаки; уміння аналізувати негативний результат власної діяльності на будь-якому етапі з метою корегування); виявити необхідність дотримання в активному стані першої та другої сигнальних систем шляхом пред'явлення студентам натуральних об'єктів вивчення – реальних технічних приладів, систем, механізмів, що забезпечує практично-діяльнісний аспект навчання; реалізувати міжпредметні інтеграційні зв'язки базових (власне фізика), фізико-технічних (прикладних) і психолого-педагогічних дисциплін; забезпечити єдність змістової та процесуальної складових процесу навчання, наочного (образного) і вербального змісту навчально-наукового матеріалу.

3. Уперше теоретично обґрунтовано, розроблено й експериментально перевірено динамічну методичну систему формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики (на прикладі курсу «Загальна електротехніка» як прикладної фізичної дисципліни) в умовах КМСОН, в основу якої покладено комплексне використання засобів ІТ, системно-діяльнісний, задачний, ціннісний підходи, принципи наступності, прикладної спрямованості, підсилення ролі самостійної роботи, якісне і кількісне збільшення інформаційного та матеріально-технічного забезпечення навчального процесу. На основі задачного підходу виокремлено основні етапи навчально-пізнавальної діяльності шляхом постановки та розв'язування фізичних і технічних задач, що співвідносяться з прийомами продуктивної діяльності. Засобами ціннісного підходу запропоновано шляхи щодо формування цілісної особистості студента у процесі навчання електротехніки. Обґрунтовано необхідність організації науково (навчально) -дослідної роботи студентів з електротехніки та визначено її основні функції: діалектичну, методологічну, психологічну, інверсійну. На основі ретроспективного аналізу робочих планів і програм вивчення фізико-технічних дисциплін у вищій педагогічній школі визначено місце і значення електротехніки у фаховій підготовці майбутнього вчителя фізики, що дозволило довести теоретичну і практичну цінність знань з дисципліни «Загальна електротехніка».

4. Науково обґрунтовано мету, зміст, форми, методи та технології навчання дисципліни «Загальна електротехніка» з точки зору прогностичного спрямування навчально-виховного процесу підготовки майбутніх учителів фізики на основі міждисциплінарної інтеграції навчально-наукової діяльності. Уперше теоретично обґрунтовано й створено навчально-методичний комплекс з електротехніки як дієвий засіб здобуття, поглиблення та узагальнення фундаментальних знань з фізики і формування відповідних практичних компетенцій, що містить програму з дисципліни, три взаємопов'язані навчально-наукові блоки (інформаційний, експериментальний, практичний) і

діагностичний блок, що реалізує зворотний зв'язок, дозволяючи мати корегуючий вплив на складові навчально-наукових блоків. Тематичним наповненням блоків є: модульна навчальна програма, теоретичний навчальний посібник, лабораторний практикум, практикум із розв'язування фізичних задач технічного змісту, посібник із діагностики якості навчальних досягнень. НМК з дисципліни дозволив забезпечити гнучкість під час вибору освітньої траєкторії опанування навчальним курсом, розвинену інваріантну й варіативну складову навчальної програми з дисципліни, підвищення мотивації навчання, дієвий зворотний зв'язок.

5. Уперше теоретично обґрунтовано і створено модель самоосвітньої діяльності студентів щодо формування фізико-технічних знань під час навчання електротехніки, що містить три взаємозалежні компоненти: змістовий, процесуальний (аудиторна та позааудиторна робота), мотиваційний; розроблено питання для самостійного опрацювання навчального матеріалу студентами, рівневі індивідуальні творчі (науково-дослідні) завдання до залікових кредитів відповідно до чинної програми. Модель передбачає постійний моніторинг процесу самоосвітньої діяльності тих, хто навчається, об'єднуючи загальною метою функціональні компоненти моделі.

6. Визначено дидактичні та методичні цілі, основні напрямки та види діяльності, що формуються у процесі впровадження в навчання фізико-технічних дисциплін засобів ІТ; на основі використання принципу єдності раціонально-логічних та емоційно-ціннісних компонентів засад пізнавальної діяльності виокремлено специфічні дидактичні принципи запровадження ІТ у навчально-виховний процес фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики, які є продовженням і розвитком у прикладному сенсі основних дидактичних принципів; доведено дидактичну доцільність і необхідність запровадження ІТ як засобу активізації навчально-пізнавальної діяльності. Зазначене загалом дало змогу вперше створити комп'ютерне забезпечення навчання електротехніки – педагогічний програмний засіб з дисципліни для студентів фізико-математичних факультетів вищих навчальних педагогічних закладів, який містить теоретичні відомості, комп'ютерне забезпечення реального (передбачається зв'язок певного технічного об'єкта з інформаційно-вимірювальною системою) та віртуальний лабораторний практикум, тестовий контроль рівня навчальних досягнень, історичний довідник. Визначено можливості організації фізико-технічної підготовки студентів при дистанційній формі організації навчання, що інтегрує класичну стаціонарну з інноваційною, заснованою на використанні ІТ.

7. Результати проведеного педагогічного експерименту (констатувальний, пошуковий, формувальний етапи), експертна оцінка, що проводилася за визначеними критеріями, повністю підтверджують гіпотезу дослідження і дають можливість стверджувати, що розроблена методична

система формування фізико-технічних знань (на прикладі курсу «Загальна електротехніка») є ефективним засобом поглиблення й узагальнення фізичних знань; її запровадження в навчально-виховний процес не вимагає збільшення бюджету навчального часу і є доступною для студентів різного рівня базової підготовки. У разі відсутності дисципліни в навчальному плані підготовки її бажано внести до варіативної частини плану в обсязі, передбаченому чинною програмою (4 кредити за ECTS, 144 години, із них аудиторних – 64 години).

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів розв'язання проблеми організації фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики. Подальших науково-методичних розвідок потребують такі питання, як-от: створення навчально-методичних комплексів з інших дисциплін фізико-технічної підготовки за кредитно-модульною системою організації навчання; розробка сучасного експериментального лабораторного обладнання та відповідних часткових методик; створення електронних мультимедійних посібників з дисциплін; удосконалення критеріальної бази діагностики рівня навчальних досягнень тощо.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Монографії

1. 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.

### Програми і навчальні посібники

2. Модульні навчальні програми з електротехнічних дисциплін для студентів вищих навчальних педагогічних закладів : [навч. програма] / за ред. І.Т. Богданова. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. – 76 с. – (Рекомендовано МОН України, лист № 1.4/18-Г-927 від 17.10.06 р.).

3. Богданов І.Т., Рогозін І.В. Електротехніка. Лабораторні роботи : [навч. посібник] / І.Т. Богданов, І.В. Рогозін. – Запоріжжя : Просвіта, 2005. – 124 с. – (Рекомендовано МОН України, лист № 1.4/18.2-179 від 27.01.05 р.). *(Автором розроблено комплекс з 12 лабораторних робіт, підготовлено рукопис, здійснено його редагування, інші розробки належать співавторові).*

4. Касперський А.В., Богданов І.Т. Електрика та магнетизм : збірник, задач вправ і тестів, практикум : [навч.-метод. посібн. для самостійної роботи] / А.В. Касперський, І.Т. Богданов. – К. : Четверта хвиля, 2006. – 248 с. – (Рекомендовано МОН України, лист № 1.4/ 18-Г-135 від 29.05.06 р.). *(Автором розроблено розділ 5 «Фізичні задачі електрорадіотехніки» й частково тестові завдання, інші розробки належать співавторові).*

5. Богданов І.Т. Фізичні основи електротехніки : [Електронний ресурс] : навч. посібник / І.Т. Богданов. – 80 Min / 700 Mb. – К. : Четверта хвиля, 2007. – 268 с. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. вимоги: Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000. – Назва з титул. екрана –

(Рекомендовано МОН України, лист № 1.4/18-Г-1391 від 25.12.06 р.).

6. Богданов І.Т. Фізичні основи електротехніки: тести та творчі завдання : [Електронний ресурс] : навч. посібник / І.Т. Богданов. – 80 Min / 700 Mb. – К. : Четверта хвиля, 2007. – 172 с. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. вимоги: Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000. – Назва з титул. екрана. – (Рекомендовано МОН України, лист № 1.4/18-Г-500 від 03.04.07 р.).

7. Козеренко С.І., Касперський А.В., Богданов І.Т. Електронні основи автоматики та обчислювальної техніки : [навч. посібник] / С.І. Козеренко, А.В. Касперський, І.Т. Богданов. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – 124 с. – (Рекомендовано МОН України, лист № 1.4/18-Г-1991 від 14.11.07 р.). *(Автором здійснено редагування посібника, інші розробки належать співавторам).*

8. Касперський А.В., Богданов І.Т. Вибрані питання історії електрорадіотехніки: [навч. посібник] / А.В. Касперський, І.Т. Богданов. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – 212 с. – (Рекомендовано МОН України, лист № 1.4/18-Г-1093 від 10.07.07 р.). *(Автором розроблено 1, 6 та частково 2, 3 розділи, здійснено редагування, інші розробки належать співавтору).*

9. Богданов І.Т., Афонин В.Г. Основы общей электротехники : [учебн. пособие] / И.Т. Богданов, В.Г. Афонин. – К. : Четверта хвиля, 2005. – 230 с. *(Автором підготовлено 1-6 та 7-10 модулі рукопису посібника та здійснено його остаточне редагування, інші розробки належать співавторові).*

#### **Статті у наукових фахових виданнях**

10. Богданов І.Т. Дидактична та методична доцільність та мета використання й упровадження засобів інформаційних технологій у навчальному процесі / І.Т. Богданов // Проблеми сучасного підручника : [зб. наук. праць]. – К. : Педагогічна думка, 2004. – Вип. 5. – Ч. II. – С. 22–29.

11. Богданов І.Т. Роль електротехніки у фаховій підготовці майбутніх учителів-предметників / І.Т. Богданов // Педагогічні науки : [зб. наук. праць]. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2005. – Вип. 38. – С. 227–233.

12. Богданов І.Т. Фундаментальна фізична та технічна підготовка фахівця-педагога до розв'язання професійних задач / І.Т. Богданов // Наукові записки. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2005. – Вип. 60. – Ч. 2. – С. 244–249. – (Серія «Педагогічні науки»).

13. Богданов І.Т. Деякі організаційно-педагогічні передумови підготовки майбутніх учителів-предметників до творчості у професійній діяльності / І.Т. Богданов // Вісник ЧДПУ імені Т. Г. Шевченка : [збірник]. – Чернігів : ЧДПУ, 2005. – № 30. – С. 20–25. – (Серія «Педагогічні науки»).

14. Богданов І.Т. Проектування навчання в системно-діяльнісному підході / І.Т. Богданов // Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу : [зб. наук. праць К-ПДУ]. – Кам'янець-Подільський : КПДУ, інформ.-видавн. відділ, 2005. – Вип. 11. – С. 15–18. – (Серія педагогічна).

15. Богданов І.Т. Комп'ютерна підтримка лабораторної роботи «Дослідження кола однофазного змінного струму з послідовним з'єднанням активно-реактивних навантажень» / І.Т. Богданов // Наукові записки. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2006. – Вип. 66. – Ч. 1. – С. 204–212. – (Серія «Педагогічні науки»).

16. Богданов І.Т. Комп'ютерна підтримка лабораторної роботи «Дослідження кола однофазного змінного струму з паралельним з'єднанням активно-реактивних навантажень» / І.Т. Богданов // Вісник ЧДПУ імені Т. Г. Шевченка : [збірник: у 2-х т.]. – Чернігів : ЧДПУ, 2006. – № 36. – Т. 2. – С. 120–126. – (Серія «Педагогічні науки»).

17. Богданов І.Т., Сосницька Н.Л. Курс «Інформаційно-комунікаційні технології навчання фізики в середній загальноосвітній школі» у контексті кредитно-модульної системи освіти / І.Т. Богданов, Н.Л. Сосницька // Рідна школа. – 2006. – № 6 (917). – С. 53–56. *(Автором розроблено тематичне наповнення навчальної програми, інші розробки належать співавторові).*

18. Богданов І.Т. До питання про ціннісний підхід щодо організації навчально-виховного процесу у вищій педагогічній школі / І.Т. Богданов // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету. – Бердянськ : БДПУ, 2006. – № 3. – С. 189–196. – (Серія «Педагогічні науки»).

19. Афонін В.Г., Богданов І.Т. Вивчення елементів електротехніки в шкільних гуртках технічної творчості / В.Г. Афонін, І.Т. Богданов // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : [зб. наук. праць]. – Х. : Українська інженерно-педагогічна академія (УПА), 2006. – Вип. 13. – С. 145–154. *(Автором запропоновано концепцію вивчення елементів електротехніки у школі, підготовлено рукопис статті, інші розробки належать співавторові).*

20. Богданов І.Т., Касперський А.В. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів у колі однофазного змінного струму при змішаному з'єднанні R, L, C елементів / І.Т. Богданов, А.В. Касперський // Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми: [зб. наук. праць К-ПДУ]. – Кам'янець-Подільський : К-ПДУ, інформ.-видавн. відділ, 2006. – Вип. 12. – С. 248–253. – (Серія педагогічна). *(Автором запропоновано ідею, розроблено ППЗ і підготовлено рукопис, інші розробки належать співавторові).*

21. Богданов І.Т., Волошина А.К., Сосницька Н.Л. Психолого-педагогічні засади використання сучасних ТЗН у навчальному процесі / І.Т. Богданов, А.К. Волошина, Н.Л. Сосницька // Вісник Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка. – Луганськ: ЛНПУ, 2006. – № 21 (116). – Ч. I. – С. 38–49. – (Серія «Педагогічні науки»). *(Автором обґрунтовано психолого-педагогічні засади запровадження ТЗН у навчальний процес, інші розробки належать співавторам).*

22. Богданов І.Т. Теоретичні засади комп'ютерного тестування з

електротехніки у вищій педагогічній школі / І.Т. Богданов // Збірник наук. праць Бердянського державного педагогічного університету. – Бердянськ : БДПУ, 2006. – № 4. – С. 117–126. – (Серія «Педагогічні науки»).

23. Богданов І.Т. Модульна навчальна програма з електротехніки / І.Т. Богданов // Наукові записки. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка. – 2007. – Вип. 72. – Ч. 2. – С. 128–133. – (Серія «Педагогічні науки»).

24. Богданов І.Т. Педагогічний програмний засіб комп'ютерного тестування з електротехнічних дисциплін / І.Т. Богданов // Збірник наук. праць Бердянського державного педагогічного університету. – Бердянськ : БДПУ, 2007. – № 4. – С. 98–106. – (Серія «Педагогічні науки»).

25. Богданов І.Т., Касперський А.В. Міжпредметні інтеграційні зв'язки загальної фізики та електрорадіотехнічних дисциплін / І.Т. Богданов, А.В. Касперський // Вісник ЧДПУ імені Т.Г. Шевченка : [збірник]. – Чернігів : ЧДПУ, 2007. – № 46. – Т. 2. – С. 8–13. – (Серія «Педагогічні науки»: у 2 т.). *(Автором встановлено інтеграційні зв'язки фізики та електротехніки, інші розробки належать співавторові).*

26. Богданов І.Т. Математичне забезпечення вивчення деяких електрорадіотехнічних понять у курсі фізики / І.Т. Богданов // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова [зб. наук. праць / за ред. П.В. Дмитренка, В.Д. Сиротюка]. – К. : Видавництво НПУ, 2007. – Вип. 9. – С. 12–19. – (Серія 5 : «Педагогічні науки : реалії та перспективи»).

27. Богданов І.Т. Практикум із розв'язування фізичних задач технічного змісту в підготовці майбутніх учителів / І.Т. Богданов // Збірник наукових праць. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2007. – Вип. 45. – С. 211–217. – (Серія «Педагогічні науки», вип. 45).

28. Богданов І.Т. Навчальний експеримент в електротехніці як засіб поглиблення фахових знань з фізики / І.Т. Богданов // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін : наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету : [збірник науково-методичних праць]. – Рівне : РВВ РДГУ, 2007. – Вип. 10. – С. 113–117.

29. Богданов І.Т., Касперський А.В., Зазимко Н.М. Розвиток вчення про електрику і магнетизм від М. Фарадея до сучасності (історичний огляд) / І.Т. Богданов, А.В. Касперський, Н.М. Зазимко // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету. – Бердянськ: БДПУ, 2008. – № 2. – С. 138–145. – (Серія «Педагогічні науки»). *(Автору належить ідея роботи, частково підбір історичного матеріалу та остаточне редагування, інші розробки належать співавторам).*

30. Богданов І.Т. Принципи впровадження інформаційних технологій при вивченні фізико-технічних дисциплін / І.Т. Богданов // Наукові записки. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2008. – Випуск 77. – Ч. 1. – С. 27–32. – (Серія «Педагогічні науки»).



31. Богданов І.Т. Електронний практикум із розв'язування задач електротехнічного змісту / І.Т. Богданов // Вісник ЧПДУ імені Т. Г. Шевченка : [збірник]. – Чернігів : ЧДПУ, 2008. – № 57. – С. 139–145. – (Серія «Педагогічні науки»).

32. Єфименко Ю.О., Богданов І.Т. Теоретичні засади створення електронного підручника (посібника) з електрорадіотехнічних дисциплін / Ю.О. Єфименко, І.Т. Богданов // Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету / [гол. ред. М. Т. Мартинюк]. – Умань : СПД Жовтий, 2008. – Ч. 4. – С. 36–45. (*Автором обґрунтовано теоретичні засади електронного підручника, інші розробки належать співавторові*).

33. Богданов І.Т. Самостійна робота студентів у процесі вивчення електротехніки в педагогічних вузах / І.Т. Богданов // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова : [збірник наук. праць / за ред. П. В. Дмитренка, В. Д. Сиротюка]. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – Вип. 12. – С. 39–48. – (Серія 5 «Педагогічні науки : реалії та перспективи»).

34. Богданов І.Т. Теоретичні засади організаційно-змістового наповнення підручника електротехніки / І.Т. Богданов // Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід : [зб. наук. праць К-ПНУ / редкол.: П. С. Атаманчук та ін.]. – Кам'янець-Подільський : КПНУ, 2008. – Вип. 14. – С. 178–181. – (Серія педагогічна).

35. Єфименко Ю.О., Богданов І.Т. Болонський процес та Україна / Ю.О. Єфименко, І.Т. Богданов // Вища освіта України : [тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору»]. – 2008. – С. 123–131. – (додаток 3, т. I (8)). (*Автором окреслено перспективи національної фізичної освіти в контексті Болонського процесу, інші розробки належать співавторові*).

36. Богданов І.Т. Психологічні передумови реалізації фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики / І.Т. Богданов // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – Ужгород : РВЦ факультету суспільних наук УжНУ, 2008. – № 14. – С. 15–18. – (Серія «Педагогіка. Соціальна робота»).

37. Богданов І.Т. Дистанційне навчання електротехнічних дисциплін / І.Т. Богданов // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки : [зб. наук. пр. / редкол. : Т. І. Сущенко (гол. ред.) та ін.]. – Запоріжжя, 2008. – Вип. 50. – С. 29–37.

38. Богданов І.Т. Навчально-методичний комплекс з електротехніки (теоретичні і практичні аспекти створення) / І.Т. Богданов // Зб. наук. праць. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – Вип. 50. – Ч. 2. – С. 61–67. – (Серія «Педагогічні науки»).

39. Богданов І.Т. Науково-дослідна робота з електротехніки / І.Т. Богданов // Наукові записки. – Кіровоград : РВВ КДПУ, 2009. – Вип. 82. –

Ч. 2. – С. 140–145. – (Серія «Педагогічні науки»).

40. Богданов І., Касперський А. Дидактичні засади фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики / Ігор Богданов, Анатолій Касперський // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – № 2 (71). – С. 17–21. *(Автором запропоновано комплекс дидактичних засад, підготовлено рукопис статті, інші розробки належать співавторові).*

41. Афонін В.Г., Богданов І.Т., Касперський А.В. Соціально-економічні передумови фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики / В.Г. Афонін, І.Т. Богданов, А.В. Касперський // Вісник ЧДПУ імені Т. Г. Шевченка : [збірник]. – Чернігів : ЧДПУ, 2009. – Вип. 65. – С. 161–164. – (Серія «Педагогічні науки»). *(Автором виокремлено соціально-економічні передумови навчання електротехніки, інші розробки належать співавторам).*

42. Богданов І.Т. Деякі методологічні аспекти фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики / І.Т. Богданов // Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання : [зб. наук. праць К-ПНУ / редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15. – С. 259–262. – (Серія педагогічна).

#### **Статті, методичні розробки, тези доповідей**

43. Богданов І.Т. Дидактичні та методичні передумови використання інформаційних технологій у ВНПЗ / І.Т. Богданов // Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. [«Інформатика та комп'ютерна підтримка навчальних дисциплін у середній і вищій школі»], (Бердянськ, 23–26 червня 2004 р.). – Бердянськ : БДПУ, 2004. – С. 17–19.

44. Богданов І.Т. Електротехніка у фаховій підготовці вчителів-предметників / І.Т. Богданов // Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. [«Особливості підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах переходу школи на профільне навчання»], (Херсон, 15–17 вересня 2004 р.). – Херсон : Олді-Плюс, 2004. – С. 44–45.

45. Богданов І.Т. Методичні та дидактичні засади підготовки майбутніх фахівців до творчості у професійній діяльності ВНПЗ / І.Т. Богданов // Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. [«Навчання, виховання та розвиток»], (Бердянськ, 16–17 вересня 2004 р.). – Бердянськ : БДПУ, 2004. – С. 79–81.

46. Богданов І.Т. Задачний підхід у виділенні видів навчально-пізнавальної діяльності студентів / І.Т. Богданов // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі : зб. наук. праць. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетУ, 2005. – С. 37–42.

47. Богданов І.Т. Особистість студента як об'єкт і суб'єкт технології навчання / І.Т. Богданов // Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. [«Особистісно-орієнтований підхід до організації навчально-виховного процесу: проблеми та пошуки»], (Бердянськ, 16–17 травня 2005 р.). – Бердянськ : БДПУ, 2005. – С. 77–79.

48. Богданов І.Т. Деякі положення щодо розробки засобів комп'ютерної підтримки навчання електротехнічних дисциплін / І.Т. Богданов // Матеріали міжнародн. наук.-практ. конф. [«Проблеми прийняття рішень в умовах невизначеності»], (Бердянськ, 12–17 вересня 2005 р.). – Бердянськ : БДПУ, 2005. – С. 11–12.

49. Богданов І.Т. Деякі аспекти впровадження кредитно-модульної системи при вивченні електротехніки у вищій педагогічній школі / І.Т. Богданов // Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. [«Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості успішності»], (Полтава, 24–25 січня 2006 р.). – Полтава, 2006. – С. 11–12.

50. Богданов І.Т., Сосницька Н.Л. Електрика та магнетизм (Основні формули і закони) : [навч.-метод. розробка : Довідник для студентів вищих навчальних педагогічних закладів] / І.Т. Богданов, Н.Л. Сосницька. – Бердянськ : БДПУ, 2006. – 44 с. *(Автором розроблено 7-12 параграфи та розділ «Змінний струм», інші розробки належать співавторові).*

51. Богданов І.Т., Касперський А.В. Фізичні задачі технічного змісту в системі підготовки майбутніх учителів / І.Т. Богданов, А.В. Касперський // Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. [«Освітнє середовище як методична проблема»], (Херсон, 14–15 вересня 2006 р.). – Херсон : Видавництво ХДУ, 2006. – С. 114–115. *(Автору належить ідея статті та підбір матеріалу з електротехніки, інші розробки належать співавторові).*

52. Богданов І.Т., Генов-Стешенко О.В., Сосницька Н.Л. Проблема двох культур – природничо-наукової і гуманітарної в контексті визначення парадигмальних напрямків розвитку науки / І.Т. Богданов, О.В. Генов-Стешенко, Н.Л. Сосницька // Матеріали II Міжнародн. наук.-практ. конф. [«Стратегія якості у промисловості і освіті»], (Варна, 2–9 червня 2006 р.). – Дніпропетровськ–Варна : Пороги-ТУ, 2006. – Т. 2. – С. 60–62. *(Автору належить ідея запровадження ціннісного підходу щодо організації навчання, інші розробки належать співавторам).*

53. Богданов І.Т., Волошина А.К., Сосницька Н.Л. Використання сучасних ТЗН як передумова реалізації педагогічних принципів організації навчання / І.Т. Богданов, А.К. Волошина, Н.Л. Сосницька // Матеріали II Міжнародн. наук.-практ. конф. [«Інформаційні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі»], (Луганськ, 14–16 листопада 2006 р.). – Луганськ, 2006. – Т. 1. – С. 46–49. *(Автором обґрунтовано використання комп'ютера як сучасного ТЗН, інші розробки належать співавторам).*

54. Богданов І.Т. Оцінювання якості вищої педагогічної освіти в Україні з урахуванням вимог споживачів / І.Т. Богданов // Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. [«Організація навчально-виховного процесу у вищій школі в світлі входження України в Європейський освітній простір»], (Бердянськ, 15–16 червня 2006 р.). – Бердянськ : БДПУ, 2007. – С. 50–52.

55. Богданов І.Т. Комп'ютерне тестування у вищій педагогічній школі /

І.Т. Богданов // Матеріали II всеукр. наук.-практ. конф. [Інноваційні технології навчання в сучасній дидактиці вищої школи], (Полтава, 13–16 березня 2007 р.). – Полтава, 2007. – С. 94–95.

56. Богданов І.Т., Касперський А.В. Радіоелектроніка як базова структура сучасних автоматичних систем / І.Т. Богданов, А.В. Касперський // Проблеми фізико-математичної і технічної освіти і науки України в контексті євроінтеграції («Вища освіта – 2006») : зб. наук. праць за матеріалами наук.-метод. конф. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. – С. 178–185. *(Автором здійснено часткове тематичне наповнення та редагування статті, інші розробки належать співавторові).*

57. Богданов І.Т. Математичне забезпечення вивчення кіл однофазного змінного струму у курсі фізики / І.Т. Богданов // Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі : матеріали всеукр. наук.-практ. конф., (Керч, 13–16 вересня 2007 р.). – Керч : РВВ КДМТУ, 2007. – С. 10–11.

58. Богданов І.Т., Касперський А.В. Основні засади побудови завдань комп'ютерного тесту / І.Т. Богданов, А.В. Касперський // Безперервна фізико-математична освіта : проблеми, пошуки, перспективи : матеріали всеукр. наук.-практ. конф., (Бердянськ, 18–19 вересня 2007 р.). – Бердянськ : БДПУ, 2007. – С. 16–17. *(Автором обґрунтовано принципи побудови комп'ютерного тесту, інші розробки належать співавторові).*

59. Богданов І.Т., Волошина А.К. Структура образовательной информационной среды / І.Т. Богданов, А.К. Волошина // Матеріали III Міжнародн. наук.-практ. конф. [«Стратегія якості у промисловості і освіті»], (Варна, 1–8 червня 2007 р.). – Дніпропетровськ–Варна : Фортуна-ТУ, 2007. – Т. 2. – С. 434–436. *(Автором обґрунтовано концептуальні положення щодо структури освітнього середовища, інші розробки належать співавторові).*

60. Богданов І.Т., Касперський А.В., Лоха А.А. Історичні передумови та розвиток науки про електрику і магнетизм до XIX століття / І.Т. Богданов, А.В. Касперський, А.А. Лоха // Історія української науки на межі тисячоліть : [зб. наук. праць / відп. ред. О. Я. Пилипчик]. – К., 2008. – Вип. 33. – С. 99–106. *(Автором здійснено частковий підбір історичного матеріалу та остаточне редагування статті, інші розробки належать співавторам).*

61. Богданов І.Т., Єфименко Ю.О. Про гіпертекстову побудову електронного посібника // І.Т. Богданов, Ю.О. Єфименко // Інформаційно-комунікаційні технології навчання : [матеріали міжнародн. наук.-практ. конф.], (Умань, 3–5 червня 2008 р.). – Умань : ПП Жовтий, 2008. – С. 46–47. *(Автором обґрунтовано теоретичні засади гіпертекстової структури посібника, інші розробки належать співавторові).*

62. Богданов І.Т., Волошина А.К., Єфименко Ю.О. Средства обучения в дистанционном образовании / І.Т. Богданов, А.К. Волошина, Ю.О. Єфименко // Стратегія якості у промисловості і освіті : [матеріали IV Міжнародн. наук.-практ. конф.], (Варна, 30 травня – 6 червня 2008 р.). – Дніпропетровськ–

Варна : Фортуна-ТУ, 2008. – Т. 2. – С. 521–524. *(Автором визначено засоби дистанційного навчання, інші розробки належать співавторам).*

63. Богданов І.Т. Структура навчально-методичного комплексу з електротехніки / І.Т. Богданов // Проектування освітніх середовищ як методична проблема : [матеріали всеукр. наук.-практ. конф.], (Херсон, 6–19 вересня 2008 р.). – Херсон : Видавництво ХДУ, 2008. – С. 94–96.

64. Богданов І.Т. Психологічні умови формування політехнічних знань у процесі фізико-технічної підготовки майбутніх учителів фізики / І.Т. Богданов // Теоретико-методологічні засади підготовки педагогічних кадрів у поліетнічному регіоні : [тези доповідей міжн. наук.-практ. конф.], (Ужгород, 4–5 грудня 2008 р.). – Ужгород : РВЦ факультету суспільних наук УжНУ, 2008. – С. 15–17.

65. Богданов ИТ., Сосницкая Н.Л. Особенности создания электронных курсов физико-технических дисциплин при дистанционном обучении / И.Т. Богданов, Н.Л. Сосницкая // Научн. труды XIV Международн. научн. конф. [«Стратегия подготовки кадров для малого и среднего бизнеса в пищевой промышленности»], (Москва, 13–14 октября 2008 г.). – М. : Десногорск, 2008. – Вып. 13. – С. 152–158. *(Автором визначено специфіку електронних навчальних курсів, інші розробки належать співавторові).*

66. Богданов І.Т., Єфименко Ю.О. Компьютерное моделирование при изучении электротехники в педагогических ВУЗах / І.Т. Богданов, Ю.О. Єфименко // Матеріали V Міжнародн. наук.-практ. конф. [«Стратегія якості у промисловості і освіті»], (Варна, 6–13 червня 2009 р.). – Дніпропетровськ–Варна, 2009. – Т. 2. – С. 547–550. *(Автором визначено теоретичні засади моделювання електротехнічних процесів під час навчання предмету, інші розробки належать співавторові).*

67. Богданов И.Т. Физико-техническая подготовка учителя физики при дистанционном обучении / И.Т. Богданов // Материали X Международн. конф. [«Физика в системе современного образования (ФССО – 09)»], (Санкт-Петербург, 31 мая – 4 июня 2009 г.). – СПб. : Изд-во РГПУ имени А. Герцена, 2009. – С. 332–334.

68. Богданов І.Т. Фізико-технічна підготовка вчителя фізики / І.Т. Богданов // Матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф. [«Безперервна фізико-математична освіта: проблеми, пошуки, перспективи»], (Бердянськ, 8–9 вересня 2009 р.). – Бердянськ : БДПУ, 2009. – С. 28–29.

69. Богданов І.Т., Єфименко Ю.О., Стеценко М.О. Використання інформаційних технологій у лабораторному практикумі з електротехніки / І.Т. Богданов, Ю.О. Єфименко, М.О. Стеценко // Матеріали II Міжнародн. наук.-практ. конф. [«Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі»], (Керч, 10–13 вересня 2009 р.). – Керч : РВВ КДМТУ, 2009. – С. 180–182. *(Автором обґрунтовано використання ІТ в лабораторному практикумі, інші розробки належать співавторам).*

70. Богданов І.Т., Єфименко Ю.О. Моделювання перехідних процесів у електричних колах при навчанні електротехніки майбутніми вчителями фізики / І.Т. Богданов, Ю.О. Єфименко // Матеріали III Міжнародн. наук.-практ. конф. [«Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах»], (Львів, 8–9 жовтня 2009 р.). – Львів : Ліга-прес, 2009. – С. 140–147. *(Автором визначено тематику, теоретичні засади моделювання та здійснено редагування статті, інші розробки належать співавторові).*

#### АНОТАЦІЇ

**Богданов І. Т. Теоретичні і методичні засади формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Київ, 2010.

У дисертації теоретично обґрунтовано й експериментально перевірено авторську методичну систему формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики в умовах кредитно-модульної системи організації навчально-виховного процесу (на прикладі електротехніки) у вищих навчальних педагогічних закладах України.

Автором проаналізовано соціально-економічні, психолого-педагогічні основи формування фізико-технічних знань, визначено роль і місце електротехніки в системі фахової підготовки майбутніх учителів фізики, виділено концептуальні засади модернізації системи навчання дисципліни «Загальна електротехніка» шляхом збільшення питомої ваги самоосвітньої діяльності, якісного і кількісного покращення інформаційного та матеріально-технічного забезпечення навчального процесу, запровадження інформаційних технологій навчання.

**Ключові слова:** методика фізики, методична система, фахова підготовка, навчально-методичний комплекс, фізико-технічні знання, самоосвітня діяльність, інформаційні технології навчання.

**Богданов И. Т. Теоретические и методические основы формирования физико-технических знаний в процессе специальной подготовки будущих учителей физики.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика). – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова. – Киев, 2010.

В диссертации теоретически обосновано и экспериментально проверено авторскую методическую систему формирования физико-технических знаний в процессе специальной подготовки будущих учителей физики.

Выявлены социально-экономические, методологические, психолого-

педагогические основы организации и реализации физико-технической подготовки в условиях вхождения Украины в европейское научное и образовательное сообщество.

Впервые разработана методическая система физико-технической подготовки на примере изучения электротехники, в основу которой положены принципы системности, практической направленности учебного процесса, межпредметной интеграции путем усиления роли самостоятельной работы студентов. Обоснована необходимость организации научно-исследовательской деятельности студентов, которая включает элементы творчества, подготовлены соответствующие индивидуальные научно-исследовательские задания. Определены роль и место электротехники в специальной подготовке будущего учителя физики на основе ретроспективного анализа учебных планов и программ. Доказана теоретическая и практическая ценность физико-технических знаний, которые позволяют глубже понять философские и физические законы и закономерности и, опосредованно, являются основой экономического и энергетического благополучия страны.

Выделены концептуальные основы ценностного подхода к организации физико-технической подготовки как способа формирования гармонично развитой личности. Установлены межпредметные интеграционные связи электротехнических дисциплин с общей физикой, радиоэлектроникой, математикой, приведены конкретные примеры. Показана возможность изучения элементов электротехники в школьных кружках физико-технического творчества, создана и апробирована соответствующая программа.

Научно обоснованы содержание, формы, методы, технологии обучения дисциплины «Общая электротехника» с точки зрения прогностической направленности учебного процесса. Впервые создан учебно-методический комплекс дисциплины (по кредитно-модульной системе организации обучения), содержащий программу, информационный, экспериментальный и практический блоки. Мониторинг процесса обучения осуществляется средствами диагностического блока. Поэлементное тематическое наполнение блоков осуществлено созданными учебными пособиями, каждое из которых прошло апробацию, независимую экспертизу МОН Украины и получило соответствующий гриф «Рекомендовано». Усовершенствован логико-семантический принцип подбора учебного материала, на основе которого созданы пособия по дисциплине, содержащие теоретический материал. Создан лабораторный практикум по электротехнике с методическим и материально-техническим обеспечением. Подготовлены и изданы пособия по решению задач физико-технического содержания.

Впервые теоретически обоснована и создана прогностическая модель самообразовательной деятельности студентов в процессе формирования

физико-технических знаний.

Определены дидактические и методические цели внедрения информационных технологий в процесс обучения физико-технических дисциплин. Выделены специфические дидактические принципы использования информационных технологий. Разработано и апробировано электронное пособие по электротехнике – компьютерное сопровождение изучения дисциплины, включающее теоретические сведения, реальный и виртуальный лабораторный практикумы, компьютерно-ориентированные задачи технического содержания, многоуровневые тестовые задания, исторический справочник.

Определены возможности изучения электротехники дистанционно путем применения комбинированной формы организации обучения, которая интегрирует стационарную и дистанционную. Распределены соответствующие функции между классической стационарной и инновационной, основанной на использовании информационных технологий, формами организации учебного процесса. Выделены психолого-педагогические основы использования технических средств обучения в процессе физико-технической подготовки.

Выдвинутые в диссертационном исследовании положения прошли проверку путем проведения педагогического эксперимента, который показал эффективность и результативность сконструированной методической системы формирования физико-технических знаний в процессе специальной подготовки будущих учителей физики.

**Ключевые слова:** методика физики, методическая система, специальная подготовка, учебно-методический комплекс, физико-технические знания, самообразовательная деятельность, информационные технологии обучения.

**Bogdanov I. T. Theoretical and methodical principles of forming of physical and technical knowledge in the process of future Physics teachers' professional training.** – Manuscript.

The dissertation for receiving a scientific degree of the Doctor of Pedagogical Sciences on a speciality 13. 00. 02 – theory and methods of teaching (physics). – National M. P. Dragomanov pedagogical university. – Kyiv, 2010.

In the dissertation authorial methodical system of forming of physical and technical knowledge in the process of future Physics teachers' professional training in conditions of credit – module system at organization of educational process (electrotechnical disciplines) in higher educational pedagogical establishments of Ukraine has been theoretically grounded and experimentally tested.

Social and economical, psychological and pedagogical bases of forming of physical and technical knowledge have been analyzed. The author has defined the role and place of electrotechnic in the system of professional training of future Physics teachers. There have been determined the conceptual principles of



modernization the system of electrotechnical disciplines' teaching by means of increase of specific gravity of selfeducational activity, qualitative and quantitative improvement of informational and logistic support of educational process and also introduction of teaching informational technologies.

**Key words:** method of physics, methodical system, professional preparation, educational and methodical complex, physical and technical knowledge, selfeducational activity, teaching informational technologies.