

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

*На правах рукопису*

Аврамчук Олена Євгеніївна

УДК 378. 016:53(043.3)

**ПРОФЕСІЙНЕ СПРЯМУВАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ  
В ПІДГОТОВЦІ КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ  
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

Спеціальність 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

Дисертація

на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:

Ляшенко Олександр Іванович

доктор педагогічних наук,

професор, дійсний член

НАПН України

Київ – 2014

<b>ЗМІСТ</b>	
<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....</b>	<b>4</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ І ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.....</b>	<b>17</b>
1.1. Фундаменталізація освіти як чинник підвищення якості підготовки майбутніх військових спеціалістів.....	17
1.2. Компетентісний підхід до навчання фізики як основа підготовки майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей.....	33
1.3. Розвиток професійної компетентності майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей у процесі навчання фізики.....	49
1.3.1. Роль фізики як фундаментальної дисципліни у професійній підготовці фахівців інженерних спеціальностей....	49
1.3.2. Формування професійної компетентності майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей в процесі виконання лабораторних робіт з фізики.....	54
Висновки до розділу 1 .....	60
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІНЬ В ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ.....</b>	<b>61</b>
2.1. Характеристика професійно спрямованих експериментаторських умінь на основі декомпозиції змісту курсу фізики і спеціальних фахових дисциплін.....	61
2.2. Формування професійно спрямованих експериментаторських умінь у процесі виконання лабораторних робіт професійного змісту.....	76

2.2.1. Розвиток професійно спрямованих умінь курсантів напряму підготовки «Радіотехніка».....	76
2.2.2. Розвиток професійно спрямованих умінь курсантів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології».....	87
2.2.3. Розвиток професійно спрямованих умінь курсантів напряму підготовки «Системна інженерія».....	91
2.3. Реалізація методичних засад поєднання фундаментальної і фахової підготовки курсантів у процесі виконання лабораторних робіт з фізики.....	114
2.4. Навчальні досягнення курсантів з фізики та критерії їх оцінювання.....	121
2.5. Критерії та показники сформованості професійних умінь курсантів.....	129
Висновки до розділу 2 .....	140
<b>РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ.....</b>	<b>141</b>
3.1. Аналіз стану сформованості професійної компетентності курсантів ВВНЗ.....	141
3.2. Результати педагогічного експерименту з формування професійних якостей курсантів ВВНЗ в процесі виконання лабораторних робіт професійного спрямування.....	182
3.3. Дослідно-експериментальна перевірка й оцінка ефективності розробленої методики вивчення фізики.....	194
Висновки до розділу 3 .....	202
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>203</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>206</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>234</b>

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- ВНЗ – вищий навчальний заклад  
ВВНЗ – вищий військовий навчальний заклад  
НАУ – Національний авіаційний університет  
ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології  
ПМР – підсумково-модульна робота  
РЕА – радіоелектронна апаратура  
ОКХ – освітньо-кваліфікаційна характеристика  
ОПП – освітньо-професійна програма  
МВС – Міністерство внутрішніх справ  
НТП – науково-технічний прогрес  
ПК – професійна компетентність  
НВЧ – надвисокі частоти  
НФЕ – навчальний фізичний експеримент  
ТО – технічний об'єкт  
ЕРМ – електрорадіоматеріали  
КВП – контрольно-вимірювальні прилади  
РЕЗ – радіоелектронні засоби

## ВСТУП

Модернізація системи вищої освіти України вимагає розробки ефективних засобів формування всебічно розвиненої особистості, здатної не лише застосовувати здобуті знання у професійній діяльності, а й постійно поповнювати їх. Сьогодні вища військова освіта спрямована на забезпечення фундаментальної наукової, загальнокультурної та практичної підготовки фахівців цієї галузі. Оновлення таких складових галузевих стандартів як освітньо-кваліфікаційні характеристики та освітньо-професійні програми підготовки фахівців військової галузі з напрямів «Радіотехніка», «Електротехніка та електротехнології», «Системна інженерія», «Телекомунікаційні системи та мережі» визначає необхідний рівень готовності до майбутньої професійної діяльності за вибраним фахом.

Нині основною метою системи освіти є створення сприятливих умов для розвитку і самореалізації кожної особистості з метою формування фахівця, здатного навчатися впродовж життя, вдосконалюватись як громадянин і професіонал своєї галузі. Аналіз структури та змісту навчальних планів і програм дисципліни «Загальна фізика», вивчення чинних нормативних та методичних матеріалів, аналіз методичних розробок з організації навчального процесу дали можливість виявити певну професійну обмеженість військової інженерної освіти, що спричинює зниження результативності навчання майбутніх військових фахівців.

Сучасною національною доктриною розвитку освіти окреслено завдання формування в молоді професійних здібностей і здатності до самостійного опанування знаннями та їх використання на практиці. Інтенсивність впровадження інноваційних технологій у всіх галузях діяльності людини потребує підготовки фахівців високої кваліфікації, які повинні мати великі професійні можливості, бути здатними не тільки до безперервної самоосвіти та здобуття нових знань впродовж навчання у ВНЗ, а й до використання набутих професійних знань та умінь відповідно

напряму підготовки та практичної діяльності за фахом. Сучасний курсант/студент передусім повинен самостійно виробити у собі звичку до систематичної напруженої праці, пов'язаної з набуттям професійно значущих знань та умінь.

Дійсно, щоб за роки навчання у вищому військовому навчальному закладі у курсантів/студентів була сформована здатність до професійної праці, професійного самовдосконалення та аналізу, необхідно так організувати навчальний процес, щоб при вивченні дисциплін фундаментального циклу підготовки, зокрема загальної фізики, курсанти/студенти систематично виконували різноманітні професійно орієнтовані та дослідницькі завдання. На нашу думку, найкраще це можна реалізувати під час виконання лабораторних робіт з дисципліни.

Виконання таких завдань сприятиме формуванню та розвитку тих професійних знань та умінь, які пов'язані з майбутньою професійною діяльністю та стануть основою для плідної практичної діяльності на робочому місці майбутнього військового фахівця.

Увійшовши в XXI століття, світова спільнота опинилась у ситуації, коли першочергове місце займає саме професійна складова підготовки фахівців будь-якої галузі, зокрема військової. Військова освіта як складова частина загальнодержавної системи освіти має забезпечувати відтворення інтелектуального потенціалу військової галузі та сприяти зміцненню обороноздатності держави відповідно до Конституції та законів України. Зважаючи на це, вагомим значення набувають проблеми формування у курсантів/студентів як майбутніх фахівців чіткого усвідомлення інтеграції фундаментальних та професійних знань, умінь та навичок; професійного спрямування аспектів і складових фундаментальних дисциплін в процесі навчання у ВНЗ, їх ролі у суспільній сфері праці, перспектив розвитку своєї професії, а також – впевненості у правильному виборі майбутнього фаху.

Оскільки в різні часи тих, хто навчається у ВВНЗ, називали курсантами або студентами, тому у тексті дисертації ми вживатимемо словосполучення «курсанти/студенти».

Тому кінцевою метою реорганізації системи професійно спрямованої освіти є така підготовка курсантів/студентів ВВНЗ, яка безпосередньо готуватиме їх до практичної діяльності в сучасних умовах стрімкого оновлення технологій та обладнання, спонукатиме до професійного саморозвитку, високого рівня компетентності. Особливу роль відіграє в даному питанні прийняття Національної доктрини розвитку освіти, оскільки відповідно даному документу було запроваджено динамічну ступеневу підготовку фахівців, що задовольняє потреби і можливості особистості у здобутті високого освітнього та кваліфікаційного рівнів за вибраним напрямом; розробку кваліфікаційних характеристик фахівців згідно замовлення суспільства; інтегрування вищої освіти України у міжнародне науково-освітнє товариство.

У сучасній науковій літературі питаннями розвитку освіти та реалізації нових підходів у навчанні займалися такі вчені: В.П. Андрущенко [24], І.Д. Бех [42-45], І.А. Зязюн [99-100]; дидактикою вищої школи в процесі навчання фізики: О.І. Бугайов [23], О.І. Ляшенко [23, 31, 136], М.І. Шут [201, 232-234] та ін. Питанням підготовки кваліфікованих працівників, зокрема військової галузі, присвячені роботи Л.В. Боровика [52], Т.В. Бунєєва [54], О.В. Діденка [86], О.А. Зарічанського [92], Д.В. Іщенка [104-106], В.С. Маслова [139], П.І. Наумчика [146], М.І. Нещадима [150-154], Б.А. Суся [200-203], С.О. Сисоєвої [191], В.Г. Радецького, В.М. Телелима, Ю.Г. Даника [175], О.Я. Кузнєцовою [120], В.В. Ягупова [237-240]. Проблеми впровадження сучасної професійної освіти висвітлено в працях: В.А. Копетчука [114], С.О. Сисоєвої [191]; дослідження компетентності майбутніх фахівців відображено в працях вчених та науковців: А.А. Вербицького [60], Ю.П. Грязнова та О.В. Сергєєва [82], І.А. Зимньої [97], В.М. Монахова та Є.В. Бахусова [143], В.В. Неїжмака [148], О.В. Овчарука [111], Дж. Равена [87],

В.Д. Шадрикова [224-226] та ін. Впровадженню інноваційних технологій в навчальний процес приділено належну увагу в дослідженнях І.О. Бардус [36], Т.В. Волкової [65], Т.П. Гордієнко [76], А.В. Касперського [234], Л.Л. Коношевського [112], І.М. Лагунова та О.В. Сергєєва [75], О.С. Мартинюка [138] та ін. Методичні засади контролю засвоєних знань, умінь та навичок розроблено на основі аналізу праць: А.М. Алексюка [18-21], Л.Ю. Благодаренко [46-47], І.М. Романюка [177], Ф.В. Козак та Б.В. Свирида [109], М.І. Нещадима [150-154], Л.М. Ромашина [178], Н.В. Шиян [230]. Нами також використано надбання провідних педагогів: П.Я. Гальперіна [71-72], Я.А. Коменського [110], М.Н. Скаткіна [193], В.О. Сухомлинського [205], Н.Ф. Талізінної [206-210], К.Д. Ушинського [216] та ін.

Доцільно відзначити вклад вчених в розвиток та вдосконалення вищої освіти: А.М. Алексюка [18-21], В.С. Журавського [93], Е.Я. Лусса [135], Л.Є. Сігаєвої [192], О.Л. Скідіна [194], Г.К. Селевка [186-187] А.В. Хуторського [220] та ін.; аспекти впровадженням модульної системи навчання вописано в працях А.М. Алексюк [19], Л.Ю. Благодаренко [46-47], Ф.В. Козак та Б.В. Свирида [109], І.М. Романюк [177], Н.В. Шиян [230], П. Юцявічене [236]; комплексного контролю – І.І. Філіпенко [219]. В новітніх тенденціях розвитку теорії та методики навчання фізики вагомими є праці таких вчених: П.С. Атаманчука [30], О.І. Бугайова [23], Д.В. Беклемешева [40], Г.Ф. Бушка та Є.Ф. Венгера [56], І.Т. Богданова [48], Т.М. Точиліної [213-214] та ін.

Питання вдосконалення лабораторного практикуму досліджено в працях науковців: С.М. Андрюшечкіна [25], Є.І. Барчука [37], Т.П. Гордієнко, І.М. Лагунова, А.В. Сергєєва [76], В.П. Дущенко [88, 218], В.І. Іверонової [217], В.П.Сергієнка [188-189], Н.Л. Сосницької [198] та ін.

Але у всіх сучасних ВВНЗ, незважаючи на численні дослідження питання інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів/студентів, вагомого значення набувають проблеми формування чіткого усвідомлення можливостей використання отриманих фундаментальних знань в аспекті використання їх для подальшого навчання



та практичної діяльності згідно фаху; професійного спрямування аспектів і складових фундаментальних дисциплін в процесі навчання у ВВНЗ, їх ролі у суспільній сфері праці, перспектив розвитку своєї професії, а також – впевненості у правильному виборі майбутнього фаху. Випускники ЖВІ НАУ за напрямками підготовки «Системна інженерія», «Електротехніка та електротехнології», «Радіотехніка» мають бути підготовленими до праці на первинних посадах за фахом та військовим спрямуванням. Специфіку цього поєднання курсанти/студенти отримують на початку навчання – при вивченні дисципліни фундаментального циклу підготовки «Загальна фізики».

Це зумовлює проблему підвищення ефективності та якості навчання фізики у вищому військовому навчальному закладі. Тому виникає потреба, з одного боку так організувати навчальну діяльність курсантів/студентів з фізики, щоб активізувати професійну складову підготовки, а з іншого боку – не порушити сам процес вивчення курсу загальної фізики, що, безсумнівно, поставить підготовку військових фахівців на вищий якісний рівень. Сучасний етап вищої освіти та умови кредитно-модульної системи навчання недостатньо висвітлюють проблему формування та розвитку професійних якостей курсантів/студентів в контексті поєднання знань фундаментальних дисциплін з дисциплінами спеціального циклу. Хоча у науково-методичних роботах проводиться аналіз даного питання, але не зазначаються шляхи розв'язання, тобто є доцільною розробка таких методичних матеріалів, які б конкретизували систему методів та засобів навчання фізики з метою формування і розвитку професійних якостей курсантів/студентів і сприяли усуненню проблеми. Оскільки навчальні матеріали не акцентують увагу курсантів/студентів на питаннях, пов'язаних з майбутньою професією, то питання розвитку професійної діяльності вже на початку навчання потребують спеціальних досліджень.

Вище зазначене обумовлює **актуальність** дослідження: **«Професійне спрямування лабораторних робіт з фізики в підготовці курсантів вищих військових навчальних закладів»**.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота пов'язана з реалізацією завдань організації навчального процесу з вивчення фундаментальних дисциплін, зокрема загальної фізики, та дисциплін спеціальних курсів у підготовці курсантів/студентів Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету, Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інституту» та Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту) на підставі наказу навчально-наукового підрозділу Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ від 11.10.2011 р. №836 «Про проведення педагогічного експерименту 2011-2013 н.р.».

Тему дослідження затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол №5 від 26.12.2011 р.) та узгоджено у Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол №8 від 20.11.2012 р.).

**Об'єктом дослідження** обрано процес навчання загальної фізики курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів.

**Предметом дослідження** є методичні засади формування професійної компетентності майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей в процесі навчання загальної фізики у вищих військових навчальних закладах.

**Мета дослідження** полягає у теоретичному обґрунтуванні і розробленні методики формування професійно спрямованих експериментаторських умінь майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей у процесі виконання лабораторних робіт із загальної фізики в умовах інтеграції фундаментальної та фахової підготовки.

Відповідно до обраної теми дослідження, визначених мети, об'єкта і предмета дослідження у дисертації розв'язуються **такі завдання:**

1. Проаналізувати стан теорії та практики навчання загальної фізики, зокрема використання лабораторних робіт та їх відповідність професійному спрямуванню у вищих навчальних закладах.
2. Визначити наукові передумови і практичні засади розробки методики професійного спрямування лабораторних робіт з фізики в процесі підготовки курсантів/студентів ВВНЗ.
3. Розробити методику навчання загальної фізики курсантів/студентів ВВНЗ, яка б відповідала професійному спрямуванню лабораторних робіт дисципліни і ґрунтувалася б на єдності фундаментальної і прикладної складових змісту дисципліни «Загальна фізика» у ВВНЗ.
4. Експериментально дослідити ефективність розробленої методики вивчення фізики в аспекті організації виконання лабораторних робіт з професійним спрямуванням.

Для вирішення поставлених завдань застосовувались такі **методи**:

1) *теоретичні*: системний аналіз, синтез, порівняння і узагальнення даних проблеми на основі вивчення філософської, психологічної, педагогічної, науково-методичної та спеціальної літератури з метою виявлення різних точок зору на проблему, що вивчається; системно-структурний метод для виявлення основних компонентів фізичної освіти у вищих військових навчальних закладах та перспектив вдосконалення лабораторного практикуму; моделювання організаційно-педагогічних умов формування та розвитку фахової компетентності курсантів/студентів інженерних спеціальностей в процесі вивчення дисциплін фундаментального циклу;

2) *емпіричні*: спостереження за навчально-виховним процесом у вищих військових навчальних закладах з метою визначення його закономірностей, шляхів та способів переходу до реалізації експериментального навчання фізики в умовах інтеграції фундаментальної і фахової підготовки курсантів/студентів, вивчення документації; тестування курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів, самооцінювання з метою визначення

усвідомленості ними можливостей використання фундаментальних знань загальної фізики в подальшому навчанні та майбутній професійній діяльності; цілеспрямований педагогічний експеримент з метою апробації запропонованої методики і виявлення рівнів сформованості в курсантів/студентів професійно значущих якостей; математичної статистики для організації та обробки результатів експериментального навчання, обробки одержаних даних та обґрунтування висновків.

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

- *вперше* запропоновано теоретичні засади формування у курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів професійно орієнтованих знань та умінь різних ступенів під час виконання лабораторних робіт з фізики; критерії сформованості професійних умінь курсантів/студентів, набутих в процесі виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту; методи контролю та перевірки рівня сформованості професійних якостей курсантів/студентів різних напрямів підготовки під час виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту;

- *вперше* запропоновано методичні підходи до поєднання фундаментальної та фахової підготовки курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів з інженерних спеціальностей в процесі формування професійно спрямованих експериментаторських умінь під час навчання загальної фізики;

- *вперше* теоретично і методично обґрунтовано умови формування професійних якостей курсантів/студентів під час виконання лабораторних робіт з фізики та запропоновано перелік і алгоритм виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту для напрямів підготовки «Електротехніка та електротехнології», «Радіотехніка», «Системна інженерія»;

- *удосконалено* організаційно-педагогічні умови навчання загальної фізики в умовах інтеграції фундаментальної та фахової підготовки

курсантів/студентів ВВНЗ з урахуванням вимог до майбутнього військового фахівця (зокрема, визначено показники та рівні сформованості предметної і фахової компетентності в процесі виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту; розроблено блок лабораторних робіт з фізики професійного змісту); експериментально підтверджено нові дидактичні умови успішної реалізації лабораторних занять з фізики професійного змісту для курсантів/студентів різних напрямів підготовки;

- *удосконалено* структуру методики проведення лабораторних занять з фізики шляхом упровадження лабораторних робіт професійного змісту з метою розвитку у курсантів/студентів професійно значущих для подальшого навчання та діяльності за фахом знань та умінь; систему професійно орієнтованих завдань до лабораторних робіт, план проектування проведення лабораторного заняття з курсу загальної фізики з метою розвитку професійних знань та умінь курсантів/студентів;

- *набули подальшого розвитку* питання модернізації та розширення переліку лабораторних робіт з професійним змістом для курсантів/студентів різних напрямів підготовки з метою формування та розвитку їх професійно значущих якостей.

### **Практичне значення одержаних результатів дослідження.**

Розроблено та впроваджено у процес навчання дисципліни «Загальна фізика»:

- методичне забезпечення навчального експерименту (лабораторні роботи з фізики професійного спрямування, тематичний комплекс самостійних робіт з метою перевірки готовності курсантів/студентів до заняття, комплекс підсумкових модульних робіт) на засадах інтеграції фундаментальної та фахової складових підготовки курсантів/студентів, що активізує експериментаторську навчальну діяльність курсантів/студентів;

- навчально-методичний посібник «Лабораторні роботи з фізики професійного змісту», що пройшов апробацію і затверджений рішенням Вченої ради НПУ ім. М. П. Драгоманова (протокол №3 від 24.10.2013 р.), рішенням

Методичної ради Житомирського військового інституту ім. С. П. Корольова НАУ (протокол №8 від 18.06.2013 р.) та Вченої ради Житомирського військового інституту ім. С. П. Корольова НАУ (протокол №16 від 25.06.2013 р.).

### **Організація педагогічного експерименту.**

Педагогічний експеримент проводився впродовж 2008-2013 рр.

На першому етапі (2008/2010 рр.) здійснювалося спостереження та вивчення стану дослідження проблеми у філософській, психологічній, педагогічній, військовій літературі; вивчено особливості процесу навчання загальної фізики у Житомирському військовому інституті ім. С. П. Корольова НАУ; проаналізовано навчально-програмну документацію, обґрунтовано мету, завдання, об'єкт, предмет, розроблено методику дослідно-експериментальної роботи.

На другому етапі (2010/2012 рр.) було конкретизовано методику пошукової роботи, розроблено лабораторні роботи з фізики професійного змісту, проведено констатувальний експеримент, опрацьовано основні ідеї формувального експерименту; уточнено критерії, показники та рівні сформованості професійних якостей майбутнього військового фахівця, набутих в ході вивчення загальної фізики.

На третьому етапі (2011/2013 рр.) педагогічного дослідження проведено формувальний експеримент, здійснено коригування концептуальних засад дослідження; узагальнено результати експерименту, сформовано висновки проведеної роботи, оформлено дисертаційну роботу, визначено перспективи подальших досліджень.

**Результати дослідження впроваджено у Житомирському військовому інституті ім. С. П. Корольова Національного авіаційного університету (витяг з протоколу засідання методичної ради Житомирського військового інституту НАУ №8 від 18.06.2013 р., витяг з протоколу засідання вченої ради Житомирського військового інституту НАУ №16 від 25.06.2013 р.), Інституті спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» (акт впровадження**

від 28.06.2013 р.) та Національній академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького (акт впровадження від 2.09.2013 р.).

**Особистий внесок автора** у статті «Low Temperature Liquid Phase Epitaxy of Zn-Cd-Te System» [125], написаній у співавторстві, де автору належать міркування щодо використання цих сплавів за різних температур та їх значенні при вивченні фізики твердого тіла, а також у розробленні методики і модернізації окремих лабораторних робіт з професійно спрямованим змістом та підготовці відповідних супроводжуючих методичних матеріалів, що відображені в додатках (Додатки 1 - 9, 11- 12).

**Апробація результатів.** Основні положення, висновки та результати дисертаційного дослідження апробовано у формі доповідей на наукових, науково-практичних та науково-методичних конференціях, зокрема: Всеукраїнській науково-практичній конференції «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів в природничій та технологічній галузях» (м. Бердянськ, 2011 р.), Всеукраїнській науково-методичній конференції «Чернігівські методичні читання з фізики» (м. Чернігів, 2012 р.), XIX науково-практичній конференції «Проблеми створення розвитку та застосування інформаційних систем спеціального призначення» (м. Житомир, 2012 р.), XIV науково-методичній конференції «Система військової освіти: досвід, сьогодення та перспективи розвитку» (м. Житомир, 2013 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця» (м. Харків, 2013 р.), IV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій та технологічній галузях» (м. Бердянськ, 2013 р.), Загальноросійській науково-практичній дистанційній конференції з міжнародною участю «Интеллектуальный потенциал Российской науки и стран СНГ» (м. Смоленськ, 2013 р.).

Результати дослідження з теми дисертації доповідалися в 2012 та 2013 роках на Всеукраїнському науково-методичному семінарі, що відбувався на

базі кафедри теорії та методики викладання фізики та астрономії НПУ імені М.П. Драгоманова.

**Публікації.** Основні положення, висновки та результати дисертаційного дослідження опубліковано у 17 наукових працях, 16 з яких одноосібні; серед них 1 навчально-методичний посібник, 11 статей у наукових фахових виданнях (1 – у співавторстві), 5 публікацій апробаційного характеру в педагогічних журналах і збірниках матеріалів конференцій.



## Розділ 1

# ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ В КОНТЕКСТІ ІНТЕГРАЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ І ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

### 1.1. Фундаменталізація освіти як чинник підвищення якості підготовки майбутніх військових спеціалістів

Здобуття незалежності поклало початок самостійному державницькому розвитку України, становлення нової доби в її історії. Всебічна підготовка військових фахівців до виконання навчальних та бойових завдань є однією з найважливіших задач, що висуваються Указами Президента України, наказами та директивами Міністерства оборони України. Відбувається безперервний і швидкий розвиток військової галузі, за якого Збройні Сили України оснащуються бойовою технікою нового покоління. Все це вимагає від сучасного військового фахівця систематичного поглиблення оперативно-тактичних і військово-технічних знань, успішне оволодіння якими неможливе без глибокого поєднання фундаментальної та професійної складових його підготовки [152, с. 315]. Актуалізація цієї проблеми щодо спрямування фундаментальних дисциплін підготовчого циклу фахівців військової галузі на формування їхньої професійної компетентності вирішується різними методичними підходами, зокрема шляхом інпланування в зміст навчальних дисциплін компонентів, адекватних майбутній професійній діяльності.

Професійне спрямування навчання фізики, як дисципліни фундаментального циклу підготовки та виховання особистості курсанта/студента мають чітко усвідомлюватись і тими, хто реалізовуватиме навчання – викладачами вищих військових навчальних закладів, зокрема, викладачами фізики та викладачами дисциплін спеціальних курсів підготовки, і тими, хто здобуває військовий фах – курсантами/студентами. Сучасний військовий фахівець має бути високоосвіченим, мобільним,

конкурентоспроможним, самостійним у прийнятті рішень, відповідальним за наслідки власної діяльності, володіти науковим стилем мислення, з розвинутою екологічною відповідальністю. Усім цим він має оволодіти під час навчання у ВВНЗ та вдосконалювати набуті знання в подальшому житті та діяльності за фахом. Навчальний процес підготовки курсантів/студентів, спрямований на майбутню професію, має наступні ознаки: обов'язкове врахування специфіки майбутньої професійної діяльності курсантів/студентів; вибір оптимальних форм, методів, прийомів навчання з урахуванням майбутньої професійної діяльності та диференційованого підходу до навчання фізики у ВВНЗ; компетентність у вивченні фундаментальних дисциплін з використанням зв'язків з дисциплінами професійної спеціальної підготовки; позитивне ставлення курсантів/студентів і викладачів до впровадження такого прикладного аспекту навчання, як лабораторні роботи з фізики професійного спрямування; відповідна мотивація навчання ще з перших курсів підготовки, пов'язана з майбутньою діяльністю фахівця військової галузі [33, 42-45, 61, 66, 73, 78-80]. Зокрема, в працях П.І. Наумчика відмічено, що навіть в процесі навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах з посиленою військово-фізичною підготовкою вже існує невідповідність між вимогами до результатів навчання та умовами здійснення навчального процесу. І вирішення даної проблеми він вбачає у використанні методики, яка здатна удосконалити зміст навчального матеріалу з фізики шляхом його адаптації до військової тематики та використовувала б нові організаційні форми з метою кращого засвоєння програмного матеріалу з фізики [146, с. 8]. Аналогічною є ситуація і в вищих військових навчальних закладах.

Доцільно виокремити перелік аспектів, здатних забезпечувати професійну спрямованість навчального процесу при вивченні дисциплін фундаментального циклу:

- змістовний: охоплює і визначає обсяг навчального матеріалу щодо можливостей і меж застосування набутих знань з дисципліни «Загальна фізика» у майбутній практичній діяльності за фахом;
- мотиваційний: визначає сукупність мотивів і потреб, які саме і є спонукальними для курсантів/студентів, як майбутніх військових фахівців, до вивчення дисциплін фундаментального циклу та професійного вдосконалення набутих умінь і навичок;
- інструктивно-інформаційний: виділяє знання про зміст, порядок вивчення, структуру дисциплін фундаментального циклу, зокрема, фізики;
- діяльнісний: виявляє окрему сукупність умінь, властиву лише окремому напрямку підготовки і має бути засвоєна при вивченні фізики, як дисципліни фундаментального циклу підготовки;
- ціннісний: формує систему цінностей курсанта/студента і визначає його професійне зростання після закінчення ВВНЗ;
- результуючий: визначає шляхом контролю, аналізу, самоаналізу результати діяльності курсанта/студента в контексті набутих фундаментальних знань та виявлення способів і можливостей їх застосування в подальшому навчанні курсантів/студентів та діяльності згідно фаху [35, 37, 50].

Загальновідомим є факт, що основна база знань, умінь та навичок формується у курсантів/студентів ще на початку навчання у вищому військовому закладі. Тому саме знання, отримані курсантами/студентами при вивченні дисциплін фундаментального циклу, стають для них початком вивчення дисциплін спеціальних курсів підготовки за фахом. Все це в комплексному поєднанні, як показує практика, досягається шляхом поєднання поглибленої систематичної роботи з вивчення професійно спрямованих військово-теоретичних праць з практичними фундаментальними знаннями. Тому при підготовці військових фахівців базові знання фундаментальних дисциплін, зокрема, з фізики, набувають

особливого значення, оскільки справляють вирішальне значення в подальшій роботі спеціаліста галузі [44-45].

Сучасні вищі військові навчальні заклади (ВВНЗ) проводять підготовку курсантів/студентів згідно загального зразка на перших курсах навчання; лише починаючи з третього року навчання курсанти/студенти отримують безпосередньо професійно орієнтовану підготовку згідно напрямку підготовки та спеціальності. Зокрема, М. І. Нещадим у своїх працях зазначає, що одним з пріоритетних напрямів розвитку системи військової освіти в умовах переходу ЗС України на професійну основу комплектування є: “забезпечення гармонійного розвитку особистості військового фахівця та його творчої самореалізації” [150, с. 47]. Але гармонійний розвиток в поєднанні з творчою складовою для фахівця військової галузі є невід’ємною складовою як загальної, так і професійної підготовки [150, с. 15].

Військово-професійна підготовка, яка базується на методах традиційної педагогіки, в нинішній час, не в повному обсязі дозволяє розвивати творчу самостійність та майбутній професіоналізм фахівця; не завжди враховує впливи соціального середовища, що в деякій мірі сприяє відриву військового навчання та виховання від сучасних тенденцій у педагогіці і, відповідно, до його відриву від життя, як зазначає у своїх працях О. В. Бойко [50, с. 58].

Оскільки підготовка курсантів на початкових курсах навчання базується на вивченні дисциплін фундаментального циклу, відповідно, лише потім ці знання, уміння та навички роботи використовуються на подальших курсах при вивченні дисциплін спеціальних курсів, тому розглянемо детальніше структуру викладання однієї з дисциплін фундаментального циклу – фізики. Методика викладання дисципліни «Загальної фізики» без урахування майбутньої професійної діяльності та засвоєння знань курсантами/студентами різних напрямків підготовки згідно неї характеризується однаковим наповненням, кількістю годин для лекційного, практичного, лабораторного та самостійного вивчення дисципліни, що

відзначено у працях І.Д. Беха, Т.В. Бунєєва, Л.В. Боровика [45, 52, 54]. Разом з тим, науково-технічний прогрес загального та галузевого напрямку розвивається все ширше, що виокремлює актуальність поєднання професійної спрямованості знань, умінь та навичок з дисципліни «Загальна фізика» з такими дисциплінами старших курсів навчання, які визначені програмами підготовки військових спеціалістів відповідних напрямків, як професійні(спеціальні курси підготовки). В свою чергу, розвиток науки та технічних засобів потребує перегляду теоретичних та методичних засад традиційного навчання; вимагає створення на цій основі нової моделі вивчення дисциплін фундаментального циклу [200, 52, 54]. Тому відповідні для кожного напрямку підготовки курсантів/студентів знання фундаментальних дисциплін, зокрема, фізики, стають основою для подальшої роботи за фахом, але методика їх викладання та вивчення для кожного напрямку має бути визначеною замовленням суспільства та ОКХ.

На нашу думку, найкращим аспектом впровадження такого способу вивчення дисципліни «фізика», який би поєднував вже на початку навчання і фундаментальні, і професійні аспекти підготовки курсантів/студентів, є лабораторні роботи з дисципліни. Вони відповідним чином передбачають і враховують доцільність і професійну спрямованість завдань для різних груп окремих напрямів підготовки курсантів/студентів.

Актуальні проблеми військової освіти стали центром уваги дослідників-науковців сучасності: П.І. Наумчика[146], Ю.С. Красильника [118], В.С. Маслова [139], М.І. Нещадима [153], В.М. Телелима, Ю.Г. Даника, В.Г. Радецького [175], В.В. Ягупова [238], В.Т. Брежнєва [53], Ю.І. Єханурова [91], Б.А.Суся [202], С.М. Ніколаєнка [158], О.А. Зарічанського [92], О.П. Грибка [78-80] та ін. У сучасній науково-методичній літературі наявні такі дослідження: філософії освіти В.П. Андрущенко [24], І.А. Зязюн [99-100], М.І. Романенко [176]; теорії педагогічних систем В.П. Беспалько [41], В.А. Сухомлинський [205]; вдосконалення якості педагогічних вимірювань К.К.

Корсака [115], теорії державного управління, зокрема управління освітніми системами П.С. Атаманчук [30-32], Н.Ф. Тализіна [71, 206-210], О.М. Пехота [166]; педагогіки та психології військової освіти О.В. Діденка [86], А. В. Барабанчиков та В.Г. Звягинцев [35], Д.В. Іщенко [104-106], М.І. Нещадим [150-154]. Формування теоретичних та методичних засад навчання фізики у вищій школі знаходяться в стадії становлення і це знаходить своє відображення в дисертаційних дослідженнях вчених-співвітчизників та зарубіжжя, зокрема, Б.А. Суся, М.І. Шута [201], А.В. Касперського [234], В.П. Сергієнка [188, 189, 232] та ін. Загальні положення методики навчання фізики сформовані в працях О.І. Бугайова, В.М. Андропова, О.І. Ляшенка [23], П.С. Атаманчука, В.В. Медерецького [30], Л.Ю. Благодаренко [46-47], О.М. Ніколаєва [157] та ін.

Як зазначає Гордієнко Т.П., «сучасна парадигма навчання має основною мету розвиток пізнавального інтересу курсантів, формування пізнавальної діяльності на всіх курсах навчання з метою використання отриманих знань на спеціальних курсах при вивченні професійно спрямованих дисциплін» [76]. Сучасна практична складова підготовки випускників ВВНЗ України, яка значною мірою формується в процесі вивчення не лише тактико-спеціальних дисциплін, а й дисциплін фундаментального циклу розвинута не на відповідному рівні, як зазначають у працях з педагогічних технологій науковці: Є.В. Бахусова, В.М. Монахова [143], В.Д. Шадрікова [222-226], Н.В. Стучинської [199], Ю.М. Оришин [165], Г.І. Шатковська [229]; в аспекті модульного навчання дане питання досліджували: Ф.В. Козак [109], П.І. Третьяков [215], Н.В. Шиян [230], М.А. Чошанов [223], П. Юцявічене [236]. Навчальна діяльність курсантів/студентів має бути певним чином керованою відповідно цілей та завдань, як відзначають у своїх працях науковці: І.Д. Бех [42-47], М.М. Василина [58], А.М. Ващенко [59], О.П. Грибок [78-80], Т.І. Шамова [227-228], І.А. Зязюн [99-100], В.П. Іванов [101], Д.В. Іщенко [104-106], Л.Ю. Збаравська [95], М.В. Опачко [163], І.В. Біжан [164], І.І. Філіпенко [219], О.Л. Скідін [194] Смірнова С.А. [197]; формування моделі

діяльності спеціаліста з вищою освітою описано К.С. Смірною [196]. Різні аспекти проведення педагогічних досліджень у військових формуваннях відображено у працях Б.М. Олексієнка, С.Д. Максименка, Д.В. Іщенко, О.Д. Сафіна [159-160], А.М. Ващенко [59], О.В. Овчарук [111]; особливості використання комп'ютерної техніки в навчальному процесі описано в працях Л.Л. Коношевського [112], О.С. Мартинюка [138].

Методика і техніка навчального фізичного експерименту, питання її вдосконалення, аспекти вивчення дисципліни «Загальна фізика» у ВНЗ дають змогу фундаментальні праці вітчизняних вчених і науковців: П.С. Атаманчука, О.І. Ляшенка, П.С. Самойленка [32], питання активізації навчальної діяльності відзначено в працях Г.І. Щукіної [235]; аспекти поєднання педагогіки та психології висвітлено в працях учених: В.А. Сухомлинського [204], Н.Ф. Тализіної [208], В.І. Бондара [51], П.Я. Гальперіна [71-73], В.В. Зоня [98], О.М. Тогочинського [211], О.А. Вальчука [57], І.А. Анохіної [26], О.К. Атаманченка [29], С.О. Смірнова [171]; аспекти педагогіки та психології військового спрямування відзначено працями науковців М.В. Руденка [179], І.В. Кравченка [116], В.М. Мельникова [140]; розвиток творчих здібностей відображено працями Г.В. Касьянової [108]; методичні засади навчання фізики майбутніх спеціалістів досліджено О.Я. Кузнецовою [120], І.О. Бардус [36], М.І. Шутом, А.В. Касперським [234]; методичні основи управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації - І.В. Оленюк [161-162]; педагогічний контроль, військовий самоконтроль і самовдосконалення відображено в працях О.В. Діденка [86], Н.М. Генералової [73], О.М. Зарічанського [92], В.Є. Воловник [64], С.М. Меньйлова [141], В.В. Карпова [107], В.С. Аванесова [4]; формування пізнавальної мотивації до навчання фізики Г.М. Кузьменка [121], А.В. Ткаченка [212], І.С. Палачаніної [168], А.П. Панфілова [85], І.І. Засядька [94], С.В. Кульневич [122], О.М. Кучменка [124], О.А. Вальчук [57], Ж.О. Рудницької [180]; вдосконалення навчального експерименту засобами інформаційних технологій описано в працях Н.Л. Сосницької [198].

Як зазначає І.С. Палачаніна, основною метою вищої освіти є підготовка кваліфікованого фахівця відповідного рівня і профілю, конкурентоспроможного на ринку праці, що вільно володіє своєю професією і що орієнтується в суміжних галузях діяльності, готового до постійного професійного зростання [168, с. 78]. Компетентісний підхід, на думку автора, в підготовці висококваліфікованих морських інженерів припускає не просту трансляцію знань, а набуття та розвиток у студентів ключових, загальногалузевих та предметних компетенцій, які визначають його успішну адаптацію у вибраній галузі. Тому доцільно взаємообумовлювати професійний інтерес та інтерес до навчання фізики, як дисципліни фундаментального циклу, що є можливим у здійсненні через компетентісний підхід [111, 113, 127-129].

Теоретичні основи формування умінь та навичок в процесі навчання фізики, впровадження методики формування умінь та навичок самоосвітньої діяльності студентів, психолого-педагогічні основи активізації пізнавальної діяльності студентів у навчальному процесі з фізики, методичні основи активізації засобами навчального фізичного експерименту відмічено в працях А.В. Ткаченка [212] та Т.О. Гуляєвої [83].

Питання профорієнтації навчання, професійного самовизначення, як інтегрованої динамічної складової розвитку особистості вивчено та досліджено у працях М.В. Опачко [163], С.О. Сисоєвої [191], В.А. Копетчук [114]; неперервності освіти описано Л.Є Сігаєвою [192]. Особливою увагою відзначено професійну спрямованість навчання (інтереси, мотиви, здібності), професійну освіченість (систему знань про зміст, умови професійної діяльності, вимоги професії до людини), професійну самосвідомість (уміння зіставляти особисті якості з вимогами професії до людини, володіння навичками самопізнання, досвідом самореалізації у творчій діяльності), професійні наміри (володіння стратегією і тактикою реалізації вибору).

В аспекті навчання фізики на сучасному рівні, як зазначає Л.І. Вовк, є доцільним та необхідним застосування методу аналогій в процесі засвоєння



студентами вищих навчальних закладів матеріалу дисципліни [62, с. 112]. В такому ж напрямі досліджує І.В. Оленюк дане питання і відмічає наступне: особлива роль в навчанні фізики належить саме методичним та технологічним принципам управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації в ході практичних занять та лабораторного практикуму на основі цільової програми з фізики в структурі ОПП підготовки молодшого спеціаліста; подає їх обґрунтування [161, с. 17].

Курсант/студент в ході вивчення дисциплін різних циклів підготовки перебуває ніби у стані «ознайомлення» з професійною діяльністю, що перешкоджає включенню їх в процес адаптації до майбутньої професійної діяльності, що б мало своє вираження вже спочатку навчання. Причиною цього є недостатнє використання активних методів навчання ще на початкових курсах, оскільки такий метод навчання дозволив би курсантам/студентам за більш короткий термін оволодіти необхідними вміннями і навичками спеціального спрямування та сформував би у них професійно значущі якості відповідного напрямку, зокрема, саме вивчення фізики – дисципліни фундаментального циклу підготовки.

Відповідно, з праць представлених вище науковців слідує, що процес підготовки курсантів при вивченні дисципліни «фізика» нині повинен містити такі елементи, які б цілеспрямовували особистість на бачення всіх можливих сфер застосування отриманих знань і в подальшому навчанні у ВНЗ, і в майбутній роботі за фахом [201, 202, 237-240].

Тому, досліджуючи навчально-виховний процес підготовки курсантів/студентів в умовах ВНЗ, означимо зміст термінів «фундаментальна підготовка» та «професійна підготовка». Щодо визначення терміну «фундаментальної підготовки» курсантів/студентів, то під цим поняттям ми розумітимемо таку підготовку, яка включає в себе всі ті знання, вміння, навички, які набуваються на початку навчання при вивченні базових дисциплін курсів математики та фізики. Відповідно, означаючи термін

«професійної підготовки» курсантів/студентів, вважатимемо, що це є підготовка військових фахівців, яка передбачає набуття курсантами/студентами лише тих знань, умінь та навичок, які отримуються при вивченні дисципліни спеціальних курсів з урахуванням застосування знань, набутих при вивченні фундаментальних дисциплін.

Для виявлення стану поєднання фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів/студентів ВВНЗ, а саме: процесу навчання фізики(як дисципліни фундаментального циклу) і подальшого використання здобутих знань при вивченні дисциплін спеціальних курсів підготовки(як дисциплін професійного спрямування) ми використовували педагогічну діагностику. Також встановили її головну функцію - визначення умов, що найбільше сприяють подальшому загальному та професійному розвитку військового фахівця, відповідають новітнім освітнім стандартам, вимогам до освітньо-кваліфікаційного рівня випускників ВВНЗ. У своїй роботі ми враховували, що проведення будь-якої діагностики повинно базуватися насамперед на ретельному й всебічному дослідженні природи того аспекту роботи, який потрібно виявити й оцінити – тобто, таких професійних якостей курсантів/студентів різних напрямів підготовки, які властиві лише конкретному напрямку підготовки і при цьому є відмінними від інших. Зокрема, на думку Ж.О. Рудницької [180, с. 214], А.Г. Болгарського, Т.Ю. Свистельнікової [181, с. 78], “пошуковий експеримент – це особливий вид експерименту, під час якого дослідник не знає факторів, що впливають на педагогічний процес, і проводить його розвідку для проведення первинної інформації”. Його основне призначення полягає не стільки у вимірі успішності виконання завдань на основі прийнятих кількісних показників, скільки в аналізі процесу вирішення [221, с. 13].

В даному випадку діагностична методика була спрямована на вивчення таких аспектів дослідження: організації навчального процесу у ВВНЗ і місця в ньому поєднання фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів/студентів; розуміння викладачами й курсантами/студентами

сутності, ролі, місця, доцільності використання в процесі навчання фізики таких лабораторних робіт, які безпосередньо вказували б на застосування отриманих знань, набутих умінь та навичок в подальшому навчанні на старших курсах та майбутній роботі за фахом; співпраці викладачів кафедри фундаментальних дисциплін та викладачів спеціальних кафедр підготовки курсантів/студентів.

Зупинимось детальніше на описі вказаних аспектів дослідження. Щодо першого аспекту – організації навчального процесу у ВВНЗ і місця в ньому поєднання фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів/студентів – ми визначили такі завдання дослідження: встановити переваги й недоліки організації навчальної діяльності курсантів/студентів з фізики в умовах ВВНЗ; виявити мотивацію навчання фізики та усвідомлення курсантами/студентами тих моментів подальшого навчання і майбутньої діяльності за фахом, де вони зможуть використати набуті знання, уміння та навички; визначити ступінь самостійності курсантів при підготовці до навчальних занять з фізики; визначити ступінь задоволеності курсантів навчальним планом в плані вивчення дисципліни «фізика»; встановити рівень усвідомлення курсантами аспектів роботи подальшої професійної діяльності; встановити рівень задоволеності вибраною галуззю навчання. Щодо другого аспекту - розуміння викладачами й курсантами/студентами сутності, ролі, місця, доцільності використання в процесі навчання фізики таких лабораторних робіт, які безпосередньо вказували б на застосування отриманих знань, набутих умінь та навичок в подальшому навчанні на старших курсах та майбутній роботі за фахом – ми встановили, що науково-педагогічному складу кафедр, які займаються викладанням дисциплін фундаментального циклу, доцільно проводити періодичні семінари, на яких проходила б безпосередня підготовка викладацького складу до праці у групах курсантів/студентів різних напрямів підготовки. Відповідно, останній, третій аспект - співпраці викладачів кафедри фундаментальних дисциплін та спеціальних кафедр – передбачає, на нашу думку, проведення

міжкафедральних семінарів, на яких викладачі фундаментальних дисциплін та дисциплін спеціальних курсів обговорювали спільні завдання, проблеми підготовки курсантів/студентів та разом знаходили шляхи вирішення завдань та усунення недоліків.

В результаті аналізу опитування, анкетування курсантів/студентів та аналізу отриманих даних ми зробили декілька висновків. Зокрема, з'ясовано, що навчальний процес у ВВНЗ нині потребує певного коригування, зокрема, в аспекті викладання дисципліни «фізика» стосовно лабораторних робіт з професійно спрямованим змістом.

Для здійснення дійсно якісної підготовки військового фахівця, доцільно:

- посилити практичну спрямованість усіх форм навчальної роботи;
- забезпечити лабораторії фізики сучасним професійним обладнанням;
- розробити методику загального та професійного спрямування в підготовці курсантів з фізики;
- забезпечити залучення всіх курсантів до професійної навчально-дослідницької роботи в лабораторії фізики відповідно обраного напрямку підготовки;
- вивчити причини зниження інтересу до навчання й професії, розробити конкретні заходи для їхнього усунення;
- розробити навчально-методичне забезпечення окремо для курсантів/студентів та викладацького складу і т.д.

В той час, як дослідники сучасності розкривають та обґрунтовують науково-методичні засади розробки і впровадження короткотривалих фронтальних лабораторних робіт у процес навчання фізики основної школи, то місце і роль фізичного практикуму в системі фізичного експерименту, який моделює механізм впливу на формування професійного та пізнавального інтересу у вищій військовій школі потребує вивчення та вдосконалення в умовах сьогодення зазначає В.О. Мислінчук [142, с. 108]. Зокрема, Т. Точиліна відмічає важливість проектування методичної структури, аналізує зміст навчального процесу з фізики у вищій технічній

школі з метою виявлення окремих властивостей, які вказують на застосування тих чи інших методів навчання, а також проводить їх корекцію в аспекті завдань професійно-технічної освіти [213-214]. У своїх дослідженнях Н. Бурдейна особливе місце в процесі навчання фізики відводить сучасній концепції оптимізації та інтенсифікації навчального процесу у ВНЗ, фундаменталізації освіти та професійної підготовки майбутніх спеціалістів, аспектам формування творчої особистості [55, с. 77].

Як зазначає С.М. Меньяйлов, нині стає досить відчутним зростання суспільних вимог до сучасної вищої технічної освіти, а до головної дидактичної мети сучасної освіти крім розвитку логічно цілісної особистості, яка здатна навчатися впродовж життя, доцільно віднести ще й здатність адекватно реагувати на виклики техногенної цивілізації; відзначає, що компетентним в галузі фізики можна вважати такого студента, який після вивчення курсу може повною мірою застосовувати здобуті знання, а також самостійно опановувати нову фізичну інформацію, потрібну для подальшої професійної діяльності [141, с. 117]. В працях Т.В. Скубій відмічено, що в умовах сучасності особлива увага має приділятися формуванню умінь розв'язувати задачі з електродинаміки, приділяється належна увага взаємному зв'язку фізики з дисциплінами гуманітарного та економічного напрямів; наголошується на тому, що саме курс загальної фізики є основою взаємопов'язаних дисциплін, які взаємодіють у навчальному процесі із суб'єктом навчання – курсантом/студентом, а отже, особлива роль в процесі підготовки майбутнього фахівця має дисципліна «Загальна фізика» в процесі інтеграції сучасної науки [195, с. 72].

Процес інтеграції досліджується науковцями сучасності, приміром, обґрунтовано форми, методи та засоби з фізики та хімії для студентів ВНЗ у дослідженні Г.І. Шатковської, в яких висвітлено теорію навчання фізики, як інтегративний процес; дидактичні та психологічні засади інтеграції знань; розкрито та обґрунтовано методичні особливості інтегративного навчання фізики в умовах сучасності [229, с. 82].

Л.Ю. Збаравська, досліджуючи навчально-методичний забезпечення курсу фізики, особливе значення відводить виконанню лабораторних робіт з фізики в плані формування професійно спрямованих умінь студентів на прикладі студентів аграрно-технічних університетів, так як основним завданням фізичного практикуму є застосування здобутих знань щодо методів проведення експерименту в науково-технічній практиці; відмічає, що одним з найоптимальніших принципів, з допомогою якого можна домогтися наближення до застосування набутих знань та умінь в майбутній професійній діяльності – це і є принципом професійного спрямування навчання фізики [95, с. 62].

Н.В. Стучинська, досліджуючи процес інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів, відзначає, що аспект інтеграції фундаментальних та прикладних знань є однією з основних умов для забезпечення дієвості знань на довготривалу перспективу через формування системності та цілісності знань та умінь швидко оволодівати новою інформацією. Фундаментальність освіти майбутнього фахівця базується на опануванні знаннями фундаментальних навчальних дисциплін, які, надаючи базові знання, формують основу професійної діяльності випускника ВНЗ. Також робиться акцент на те, що одним з дієвих засобів підвищення якості професійної підготовки, здатності проявляти мобільність при зміні парадигми в обраній спеціальності, є інтеграція фундаментальних та професійних знань [199, с. 28-29].

Таким чином, дослідження даного аспекту є важливим і для підготовки військових фахівців інженерних спеціальностей. Як зазначає О.Я. Кузнецова в своєму дослідженні: авіаційні фахівці належать до категорії інженерних кадрів, які набагато тісніше, ніж інші, пов'язані з базовими тенденціями на міжнародному загальноосвітньому ринку праці. Випускники вітчизняних авіаційних університетів працюють не лише на підприємствах цивільної авіації нашої держави, а й в численних міжнародних авіакомпаніях. І так як при підготовці фахівців задіяні досить наукоємні технології, то поряд

з загальноосвітніми, світоглядними задачами при вивченні курсу фізики є доцільним вирішення завдання формування умінь та навичок майбутнього авіаційного інженера, тобто інженерно-фізичних задач з обраного професійного напрямку. Особлива увага приділяється в даному випадку на формування умінь майбутнього ефективно застосовувати на практиці набуті теоретичні знання та навички для подальшого інженерно-технічного, комп'ютерного аналізу [120, с. 62-63].

Охарактеризуємо все вище зазначене більш детально для напрямів підготовки курсантів/студентів Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ в ракурсі дисциплін фундаментального та професійно-орієнтованого циклів. Зокрема, зазначене поєднання фундаментальної та професійної складових на прикладі фізики має наступну структуру для напрямку підготовки «Електротехніка та електротехнології» спеціальності «Електротехнічні системи військового призначення», що відображено в таблиці 1.1 нижче, де відзначено перелік дисциплін професійного циклу підготовки, вивчення яких базується саме на знаннях загальної фізики.

Таблиця 1.1

**Інтеграція «Загальної фізики» та професійно-орієнтованих дисциплін для курсантів напрямку підготовки «Електротехніка та електротехнології»**

<b>Фундаментальні дисципліни</b>	<b>Професійно-орієнтовані дисципліни</b>
ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА	Промислова електроніка
	Електричні системи та мережі
	Теоретичні основи електротехніки
	Електричні машини
	Теоретичні основи радіотехнічних систем
	Релейний захист і автоматика
	Основи електричних вимірювань
	Техніка високих напруг
	Електрична частина станцій та підстанцій

Аналогічну тенденцію важливості фундаментальних знань в контексті поєднання з професійно-орієнтованими дисциплінами, що має на меті формування компетентісного фахівця галузі, можна спостерігати наступним чином в процесі підготовки курсантів/студентів напрямку

«Радіотехніка» спеціальності «Радіоелектронні комплекси та системи озброєння і військової техніки спеціального призначення» (Таблиця 1. 2.)

Таблиця 1.2

**Інтеграція «Загальної фізики» та професійно-орієнтованих дисциплін для курсантів напряму підготовки «Радіотехніка»**

<b>Фундаментальні дисципліни</b>	<b>Професійно-орієнтовані дисципліни</b>
ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА	Аналогові електронні пристрої
	Основи теорії кіл
	Електродинаміка та поширення хвиль
	Електронні та квантові прилади НВЧ
	Пристрої НВЧ та антени
	Генерування та формування сигналів
	Приймання та оброблення сигналів
	Радіоелектронні системи
Сигнали та процеси в радіотехніці	

Для курсантів/студентів напряму підготовки «Системна інженерія» спеціальності «Комплекси, системи та засоби автоматизації управління військами та озброєнням» набуття фундаментальних знань, умінь і навичок поєднуються в єдине ціле процесу навчання у ВВНЗ з професійними дисциплінами на прикладі використання їх так, як вказано у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

**Інтеграція «Загальної фізики» та професійно-орієнтованих дисциплін для курсантів напряму підготовки «Системна інженерія»**

<b>Фундаментальні дисципліни</b>	<b>Професійно-орієнтовані дисципліни</b>
ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА	Комп'ютерна електроніка
	Радіосистеми передачі інформації
	Електротехнічні пристрої
	Теорія автоматичного управління

Особливої уваги заслуговує зв'язок лабораторних робіт з фізики та лабораторних робіт з дисциплін професійного циклу підготовки, оскільки саме в них чітко прослідковується процес інтеграції фундаментальних та фахових дисциплін. Тому знання та уміння, набуті курсантами/студентами вже на початку навчання у ВВНЗ, стають базовими для вивчення вище зазначений професійно-орієнтованих дисциплін відповідних напрямів підготовки.



Таким чином, необхідність підготовки висококваліфікованих військових фахівців в обумовлена політичними і соціально-економічними змінами в суспільстві. Складний і динамічний характер сучасної службово-бойової діяльності, використання в ній новітніх інформаційних технологій, зразків озброєння і військової техніки, залежність протікання і завершення військових дій від змісту і якості завчасно проведеної роботи, ускладнення завдань, які виконуються внутрішніми військами, зростання відповідальності за життя та здоров'я підлеглих обумовлюють об'єктивну потребу у вдосконаленні системи професійної підготовки військових фахівців. Саме від рівня їх професійної готовності, уміння швидко і правильно орієнтуватись у складних ситуаціях службово-професійної діяльності, приймати та реалізовувати нестандартні рішення значною мірою залежить успішність виконання поставлених завдань.

## 1.2. Компетентнісний підхід до навчання фізики як основа підготовки майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей

У сучасних умовах підготовка фахівця до професійної діяльності здійснюється шляхом орієнтації на єдині освітні стандарти вищої професійної освіти, що визначають рівень підготовки фахівця як в освітньому, так і в професійному аспектах. У всіх випадках єдині стандарти освіти повинні орієнтувати всю систему підготовки фахівця не тільки на оволодіння певним змістом, але, головне, – на досягнення цілей становлення особистості фахівця на різних етапах та щаблях безперервної освіти. Освіта повинна включати не тільки знання, способи діяльності, але й евристичні відомості, на які необхідно вказати в освітніх стандартах. Тому основною метою сучасної системи освіти є створення таких умов для розвитку і самореалізації кожної особистості, які б формували новий «стандарт» покоління – здатність навчатися впродовж усього життя [49, с. 27-28].

Стандарт освіти в одному випадку є нормативною основою змістовної частини підготовки фахівця, а в іншому – служить базою для визначення цілей функціонування педагогічної системи, орієнтованої на нову державну політику у сфері освіти та інтереси самої особистості. До того ж, Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті теж визначила головною метою української системи освіти створення умов для розвитку і самореалізації кожної особистості, забезпечення високої якості освіти випускникам вищої школи.

У своїх підходах до означення поняття “компетентність” Дж. Равен означував компетентність як специфічну здатність, необхідну для ефективного виконання конкретної дії в конкретній предметній галузі, яка включає вузькоспеціальні знання, особливого роду предметні навички, способи мислення, а також розуміння відповідальності за свої дії. Тому бути компетентним – значить мати набір специфічних компетентностей різного рівня [87, с. 23].

В існуючих визначеннях підкреслюються наступні сутнісні характеристики компетентності: ефективне використання здібностей, що дозволяє плідно здійснювати професійну діяльність згідно вимогам робочого місця; володіння знаннями, уміннями і здібностями, необхідними для роботи за фахом при одночасній автономності і гнучкості в частині рішення професійних проблем; розвинена співпраця з колегами і професійним міжособистісним середовищем; інтегроване поєднання знань, здібностей і установок, оптимальних для виконання трудової діяльності в сучасному виробничому середовищі; здатність робити що-небудь добре, ефективно в широкому форматі контекстів з високим ступенем саморегулювання, саморефлексії, самооцінки; швидкою, гнучкою і адаптивною реакцією на динаміку обставин і середовища.

Переважна більшість педагогів-науковців і освітян-практиків переконані, що підготовка фахівців у будь-якій сфері повинна здійснюватися на новій концептуальній основі компетентнісного підходу. Тому

визначальними категоріями компетентнісного підходу в освіті є поняття «компетенції» та «компетентності». Ці питання в педагогічній науці досить плідно вивчаються, але до цих пір не мають однозначного змісту і визначення.

Компетенція – це певна норма, досягнення якої може свідчити про можливість правильного вирішення якого-небудь завдання, а компетентність – це оцінка досягнення (або недосягнення) цієї норми. Компетентність виступає як якість, характеристика особи, яка дозволяє їй (або навіть дає право) вирішувати певні завдання, виносити рішення, судження у певній галузі. Основою цієї якості є знання, обізнаність, досвід соціально-професійної діяльності людини. Цим самим підкреслюється інтегративний характер поняття “компетентність” [84, 89].

Оскільки в процесі організації навчально-виховного процесу є суттєвим недоліком ігнорування того, що в сучасному світі обсяг інформації, необхідної фахівцю в його діяльності, зростає високими темпами, а самі методи, форми, засоби навчання, які нині використовуються при підготовці військових фахівців, залишаються, в першу чергу, більш орієнтовані на саму передачу знань дисциплін, але меншою мірою – на процес формування професійних навичок роботи та якостей фахівця галузі, то цей факт не орієнтує курсантів/студентів на розвиток професійного, критичного, аналітичного ставлення до самого навчального матеріалу дисциплін різних курсів підготовки. Таким чином, значна кількість отриманих знань при вивченні дисциплін фундаментального та спеціальних курсів підготовки не в повній мірі може бути використана і в подальшому навчанні курсантів/студентів у ВВНЗ, а, відтак, і в подальшому житті. Виявляється, що в такому випадку саме вкрай необхідні навички та уміння професійної діяльності залишаються нерозвиненими.

Тому вести мову про відповідність якості підготовки випускників ВВНЗ в професійному плані недоцільно, не створивши попередньо таких умов навчання, які відповідали б сучасній інтеграції дисциплін і, відповідно,

формували б професійно-компетентного військового фахівця вже з молодших курсів навчання. Оскільки знання мають крім інформативного, ще й технологічний характер, то подання їх має бути у вигляді професійної діяльності, а засвоєння – на професійно-практичному рівні. Таким чином можна підвищити якість підготовки курсантів/студентів, розвиваючи тим самим професійну компетентність, що стає значущим для подальшого життя. Для цього в навчально-виховному процесі доцільно оперувати так базовими і спеціальними знаннями, постійно наголошувати на важливості їх та значенні в практичній діяльності за фахом, щоб курсанти/студенти вбачали спорідненість дисциплін різних циклів підготовки, зокрема, циклу фундаментальних та професійно спрямованих дисциплін.

Оскільки якість підготовки фахівців військової галузі залежить нині безпосередньо від рівня інтеграції фундаментальних та професійних дисциплін, то доцільно відмітити поняття норми (еталону), що є заданим комплексом вимог до фахівця, які відповідатимуть потребам особистості та замовленню держави [96, 103, 130-134].

Військовий фахівець – це всебічно освічена людина, здатна нестандартно міркувати, використовувати широке коло понять гуманітарної та науково-практичної сфер; професіонал, який ...практично підготовлений до військової служби за спеціальністю; головною властивістю якого є почуття за ...власну професійну готовність до захисту... [144, с. 82]. А так, як вимоги до якості процесу підготовки курсантів/студентів і якості результатів цієї ж підготовки не завжди є очевидні для замовника, тому є вкрай необхідним задовольнити і всі «приховані» потреби – відповідність результатів діяльності ВВНЗ заданим стандартам освіти в контексті інтеграції фундаментальних і спеціальних професійних складових підготовки курсантів/студентів.

Опишемо коротко основні уміння, які мають бути сформовані відповідно до освітньо-кваліфікаційних вимог до випускників із вищою освітою за професійним спрямуванням “бакалавр”. Бакалавр має:

- володіти методологією й методами пізнання професійної творчої діяльності;
- бути спроможним в умовах розвитку науки та мінливої соціальної практики до переоцінки нагромадженого досвіду, аналізу своїх можливостей;
- набувати нових знань, використовувати сучасні інформаційні освітні технології;
- використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення;
- працювати мовами високого рівня в графічному режимі на комп'ютері, вибирати потрібний склад ІКТ та що відповідний предметній галузі графічний пакет;
- володіти знаннями з фізики в обсязі, потрібному для засвоєння загально-технічних та спеціальних дисциплін, що забезпечить широкий світогляд спеціаліста, необхідний для сприймання нових ідей, які виникають на стику наук й дають новий поштовх у розвитку нових напрямів у професійній галузі.

Оскільки кожен випускник ВВНЗ має доповнювати власні властивості і можливості новими знаннями, уміннями та навичками, поповнюючи тим самим свій професійний потенціал, то є очевидним, що можливість цього забезпечується наступним: курсант/студент має вбачати тісний взаємозв'язок того матеріалу, який вивчається на I-II курсах навчання у ВВНЗ, з тим переліком дій, які він має виконувати безпосередньо на професійній посаді. Оскільки саме поняття «вимоги до фахівця» включає в себе сукупність індивідуально-психологічних якостей, якими він має володіти, щоб успішно виконувати професійні обов'язки, то розпізнати, виділити і дослідити, оцінити їх для різних напрямів підготовки і вказати на сучасний рівень інтеграції усіх складових підготовки можливо лише шляхом глибокого аналізу навчальних дисциплін перших років навчання. Для аналізу і дослідження цього питання використовувались наступні методи: бесіда – з

курсантами/студентами та викладачами кафедр фундаментальних та спеціальних дисциплін підготовки, анкетування курсантів/студентів першого та другого років навчання (оскільки дисципліна «Загальна фізика» вивчається протягом трьох семестрів), спостереження, тестування.

Ю.М. Оришин, досліджуючи проблеми процесу інноваційного розвитку методики навчального курсу загальної фізики, зазначає, що модернізація має бути пов'язаною принципом фундаменталізації та інтеграції знань. На думку науковця, модернізація змісту освіти в умовах формування єдиного освітнього простору покликана здійснювати інтеграцію наукових знань на загальнонауковому, конкретно-науковому, загальнокультурному рівнях [165, с. 102]. Сучасний досвід, результати атестації державної підсумкової комісії випускників вищих військових навчальних закладів вказують на усталену тенденцію до зниження рівня професійної компетентності військових фахівців. Саме тому особливої важливості набуває така організація освітнього процесу у ВВНЗ, яка забезпечує розширення пізнавальної активності та активізацію інтелекту курсантів, розвиток професійних та особистісних якостей особистості, її духовного та творчого потенціалу, цілеспрямоване та ефективне становлення професійної компетентності майбутнього військового фахівця. Остання розглядається нами як інтегральна якість особистості, синтез високого професіоналізму і внутрішніх властивостей. Формування професійної компетентності у майбутніх військових спеціалістів можливе за умови переведення професійної компетентності у суб'єктивну потребу і мету майбутньої службово-професійної діяльності [173-174].

Концепція компетентності ґрунтується на функціональному підході, за якого людина є компетентною не сама по собі, а відносно реалізації зовнішніх функцій, тобто успішно функціонує у відповідь на індивідуальні або соціальні вимоги, здійснює діяльність або виконує задачі. Зовнішній прояв залежить від внутрішньої індивідуальної структури компетентності: набір знань, когнітивних умінь, професійних навичок, мотивації, моральних і

етичних цінностей, ставлень, емоцій та інших соціально-психологічних компонентів, що мобілізуються для ефективної діяльності за відповідним напрямком.

Вивчення існуючих наукових підходів до розуміння професійної компетентності фахівця [150, с.49-54] дало можливість визначити педагогічну категорію "професійна компетентність майбутнього військового фахівця" як інтегровану властивість, що складається з трьох взаємопроникаючих компонентів:

– *когнітивного*: знання з фахових дисциплін та вміння їх отримувати й поповнювати. Н.Б. Лаврентьева виділяє такі види знань, якими має оволодіти фахівець [127, с. 28]: теоретичні знання, які дозволяють зрозуміти й пояснити дійсність, проте не мають нічого спільного з дією; процедурні знання, які дозволяють застосувати теоретичні знання в діяльності; практичні знання, що випливають із досвіду й закріплюються в ситуації праці; знання-уміння, які включають не лише можливість виконання якоїсь дії, а й високу якість цього виконання, певну вправність;

– *функціонально-діяльнісного*, пов'язаного з виконанням професійних функцій і умінням виконувати як окремі операції професійної діяльності так і всю діяльність в цілому, що передбачає уміння моделювати виробничі ситуації, приймати професійні рішення і нести за них відповідальність;

– *особистісного*, пов'язаного зі здатністю актуалізувати особистісні якості та можливості для виконання професійних обов'язків. До якостей особистості, що визначають конкурентоспроможність фахівця, Н. Коупленд відносить «цілеспрямованість, наполегливість у досягненні цілей і подоланні перешкод; здатність приймати відповідальні рішення; працьовитість, орієнтацію на ефективність й якість; творче ставлення до справи, здатність до інноваційної діяльності; незалежність і самовпевненість; прагнення бути інформованим; системне бачення проблеми; здатність до ризику; здатність переконувати й установлювати зв'язки; здатність до безперервного професійного зростання, саморозвитку й самовдосконалення» [145, с. 24-25].

Усвідомлення якостей професійної компетентності (ПК), як системного об'єкта, дає підстави для розробки моделі її формування. При цьому ми виходили з того, що модель формування ПК має враховувати її структуру; реалізуватися на певних навчальних дисциплінах – в даному випадку: дисципліни фундаментального та професійного циклів; розкривати особливості технології формування ПК – поєднання фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів ВВНЗ; відобразити розгорнутість у часі – реалізуватись протягом перших трьох семестрів навчання у ВВНЗ. До переліку дисциплін, на матеріалі яких ми планували здійснювати процес формування професійної компетентності майбутніх військових фахівців, входили всі зазначені дисципліни професійного спрямування, відібрані вище в таблицях 1.1, 1.2, 1.3.

Одним з найважливіших моментів при розробці моделі вдосконалення навчання фізики було визначення найбільш результативної технології навчання курсантів/студентів, орієнтованої на формування в них ПК. Розуміння ПК як здатності майбутнього військового фахівця розв'язувати задачі виробничого змісту дало підстави для обрання в якості провідної технології формування в курсантів професійних умінь та навичок. Аргументами до такого вибору були також: зв'язок даної технології з проблемним та професійно спрямованим навчанням; можливість реалізувати принципи підготовки фахівців у професійно орієнтованих навчальних закладах, що відзначається наступним: принцип професійної спрямованості навчання і політехнізму; принцип міжпредметного зв'язку між навчальними дисциплінами, принцип мотивації навчання і трудової діяльності [82, с. 73]; зв'язок із ситуаційним методом, який за визначенням є методом активного проблемно-ситуаційного аналізу, заснованим на навчанні шляхом розв'язування конкретних задач – ситуацій [97, с. 19]. Логіку застосування всього зазначеного вище найдоцільніше реалізувати на прикладі впровадження в навчальний процес з фізики професійно спрямованих лабораторних робіт. Особливістю поєднання фундаментальної та



професійної складових при підготовці курсантів/студентів ВВНЗ є те, що в процесі виконання лабораторних робіт з фізики загального зразка та професійного спрямування створюються змістове, функціональне і соціальне поля для розвитку всіх структурних компонентів професійної компетентності: когнітивної, функціонально-діяльнісної та особистісної. Внутрішню структуру компетентності можна подати у вигляді сукупності компонент: мотиваційного, когнітивного, функціонально-діяльнісного, ціннісно-рефлексивного, особистісного (емоційно-вольового) [18-20].

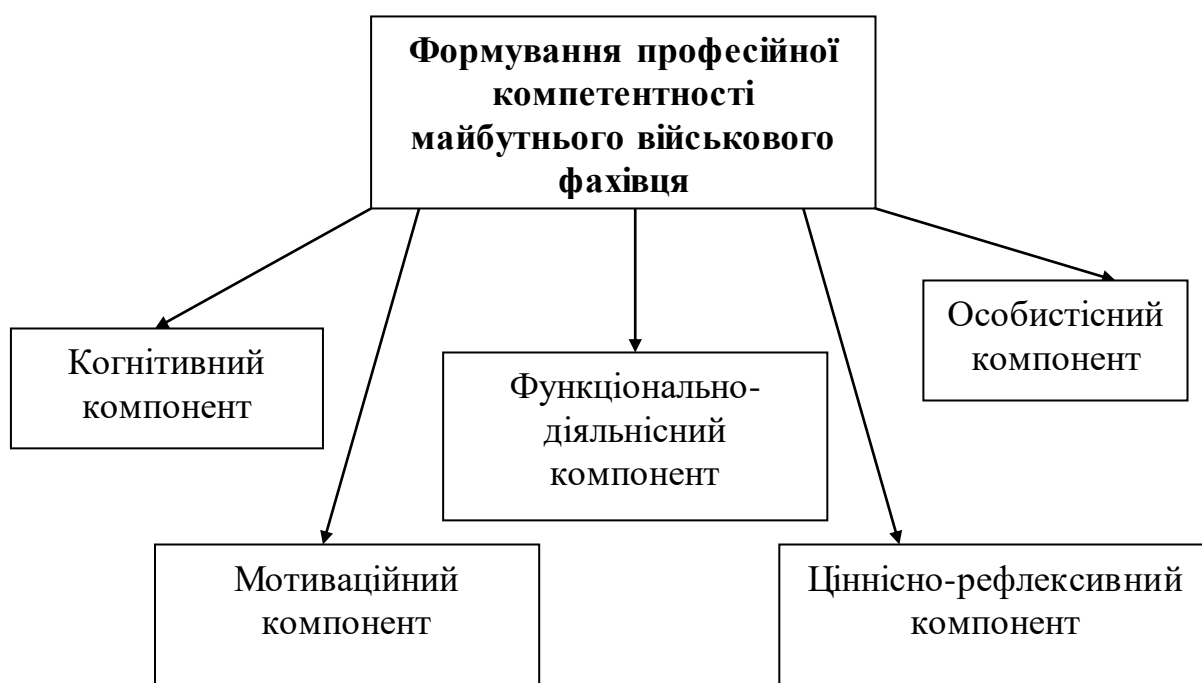


Рис. 1. Формування професійної компетентності майбутнього військового фахівця.

Оскільки поняття “компетентність” є системним, тобто має свою структуру, рівні, функції, своєрідні характеристики, властивості, то це означає, що компетентним військовим фахівцем можна стати, опановуючи певні специфічні компетенції і реалізуючи їх у досвіді конкретної діяльності впродовж навчання у ВВНЗ та подальшій практичній діяльності за фахом.

Крім того, напрями формування компетентного спеціаліста фокусуються у площині особистісно орієнтованої освітньої парадигми, яка в технологічному аспекті відповідає синергетичній концепції розвитку особистості, що ґрунтується на принципі “талант – це синтез множини талантів”.

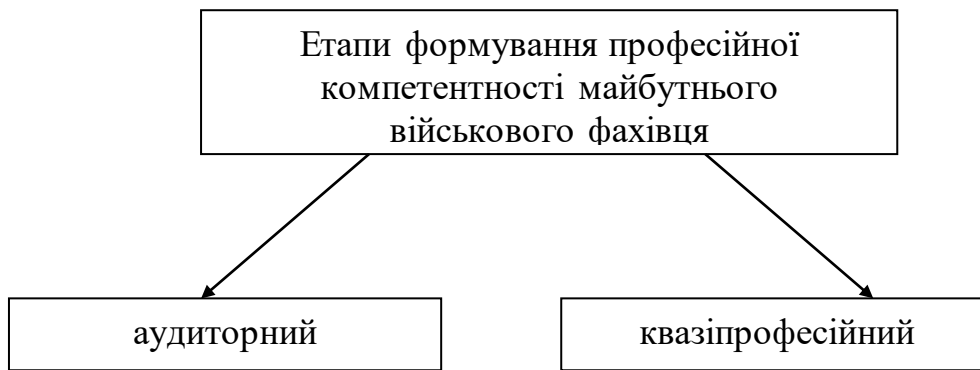


Рис. 2. Етапи формування професійної компетентності майбутнього військового фахівця.

Зазначений принцип постає теоретичною засадою наріжної педагогічної умови формування компетентного фахівця, яка втілює сучасний підхід до професійного становлення особистості: формування спеціальних якостей майбутнього фахівця не може бути здійснено поза межами розвитку так званих побічних здібностей, зокрема, тих, що формуються при вивченні дисциплін фундаментального циклу. Це, у свою чергу, вимагає побудови такого процесу професійної підготовки у ВВНЗ, у якому для формування майбутнього спеціаліста враховують не тільки особливості фахової спеціалізації, а й створюють умови для розвитку особистості в цілому, починаючи з перших років навчання при вивченні фізики – дисципліни фундаментального циклу.

Особистісно орієнтована парадигма освіти є провідною у процесі формування компетентного спеціаліста, оскільки вона спрямована на становлення гармонійної особистості курсанта/студента та відповідає принципу багатопрофільності сучасного військового фахівця.

Успішна реалізація моделі формування ПК майбутніх військових фахівців можлива лише при дотриманні педагогічних умов, до яких ми включили: моніторинг стану готовності курсантів до набуття фундаментальних та професійних знань; інтеграція фундаментальних та професійних дисциплін; диференційований підхід до формування в курсантів професійної компетентності в процесі вивчення фундаментальних дисциплін; управління якістю формування ПК курсантів/студентів на основі критеріїв та

їх показників, які в сукупності охоплюють основні характеристики та ознаки моделі підготовки майбутніх військових фахівців; реалізацію міжпредметних зв'язків при вивченні дисциплін фундаментального та професійного циклів; комп'ютерну підтримку навчально-пізнавальної діяльності курсантів з «Системна інженерія» та «Радіотехнології».

Як справедливо зазначає В.Д. Шадриков, “відмінності спостерігаються у розумінні компетентності як актуальної якості особистості або прихованих психологічних новоутворень; предметної наповнюваності компетенцій як системних новоутворень, якостей особи” [226, с. 30]. Коли мова йде про компетентність як результат опанування знаннями, уміннями, досвідом, акцент робиться на тому, якими повинні бути ці знання, уміння, досвід. Зокрема, І.А. Зимня, ґрунтуючись на працях вітчизняних психологів виділяє три групи компетентностей: особистісні – компетентності, що стосуються самого себе як особистості, як суб'єкта життєдіяльності; комунікативні – компетентності, що стосуються взаємодії людини з іншими людьми; діяльнісні – компетентності, що стосуються діяльності людини, яка проявляється у всіх її типах і формах [97, с. 19].

І.І. Філіпенко, зважаючи на дане питання, досліджує питання контролю, його дидактичні цілі, види, методи і форми; визначає комплексний контроль пізнавальної діяльності студентів, як оперативний та тематичний одночасно. Зазначимо, що під оперативним контролем розумітимемо перевірку знань та дій курсанта/студента безпосередньо після повідомлення йому необхідної інформації або показу дій. Цей вид контролю використовується в нашому дослідженні під час пояснення нових знань в лабораторії фізики, формування інтелектуальних і моторних дій. Тематичний контроль є засобом узагальнення знань з теми курсу [219, с. 82].

Відомо, що будь-яка навчальна діяльність має базуватись на мотивації та активізації пізнавальної діяльності тих, хто навчається, - курсантів/студентів. Стосовно досліджень рівня пізнавальної активності доцільно відзначити дослідження І.І. Засядька [94] та Г.М. Кузьменка [121].

Рівень пізнавальної активності обумовлений рівнем розвитку особистісних станів та процесів студента, як зазначає І.І. Засядько, обґрунтовуючи засади проектування активної навчально-пізнавальної діяльності студентів з фізики; причому саме особистісні процеси та стани студента спроможні забезпечувати умови для самоорганізації навчальної діяльності студента і активізувати самостійну діяльність студента під час навчання фізики [94, с. 45]. Г.М. Кузьменко обґрунтовує пізнавальний інтерес, як зовнішній стимул навчання студентів, як засіб активізації навчальної діяльності, відмічаючи особливою увагою інтереси та потреби студента [121, с. 32]. Ще Я. А. Коменський вважав інтерес одним з головних шляхів створення сприятливих умов для навчання [110, с. 227]; К.Д. Ушинський в інтересі вбачав основний внутрішній механізм успішного учіння, оскільки зовнішні механізми примушування не досягають потрібного результату [216, с. 18]. Тому важливим у формуванні пізнавального інтересу найвищого рівня на лабораторних заняттях з фізики є формування мети і завдань лабораторних робіт професійного змісту так, щоб неопосередковано вбачався зв'язок фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів/студентів. Цей факт також сприятиме формуванню не лише високого рівня пізнавальної активності та мотивації до вивчення дисциплін фундаментального циклу, а підвищення рівня сформованості професійно орієнтованих знань та умінь курсантами/студентами відповідного напрямку підготовки.

А.В. Хуторський виводить трирівневу ієрархію компетентностей: ключові, загальнопредметні, предметні. Набір ключових компетентній визначається соціумом, для різних країн є різним і залежить від ціннісних орієнтацій, світогляду окремого співтовариства [220, с.231].

Компетентність майбутнього військового фахівця формується значною мірою під час виконання фізичного практикуму. Як відмічає в своїх працях О.М. Кучменко, фізичний практикум є складовою експериментально-практичного навчального комплексу [124, с. 78].

Щодо співвідношення між знаннями, уміннями та компетентністю, то компетентність є своєрідним „вузловим” поняттям, оскільки воно: 1) поєднує в собі когнітивну і діяльнісну складову; 2) в понятті компетентності закладено інтерпретацію змісту освіти, сформованого „від результату”; 3) ключова компетентність є інтегративною за природою, тому що вона містить низку однорідних чи близьких умінь і знань, що належать до широких сфер діяльності; воно ширше за поняття знання, уміння, навички; воно містить їх у собі (хоча, зрозуміло, не йдеться про компетентність як про просту суму „знання – уміння – навички”).

Компетентність – інтегрований результат освіти, що, на відміну від функціональної грамотності, дозволяє розв’язувати цілий клас задач; на відміну від навички є усвідомленою (передбачає етап визначення мети); на відміну від уміння є здатною до перенесення (пов’язана з цілим класом предметів впливу), удосконалюється не шляхом автоматизації та перетворення на навичку, а шляхом інтеграції з іншими знаннями, уміннями, навичками; через усвідомлення загальної основи діяльності зростає компетентність; на відміну від знання існує у формі діяльності (реальної чи мисленневої), а не інформації про неї. Компетентність є умовою розвитку і набуття зрілої форми думок, мотивів, цінностей, спрямованості особистості, яка прагне самоствердитися у власній діяльності, реалізувати творчий потенціал, проявити свої здібності, набути авторитету у своїх колег і самого себе, як відмічають у своїх працях О.С. Челпанов і С.В. Залкін [221, с. 28], В.Д. Шадриков [226, с. 8]. Тому доцільно зазначити функції компетентності:

- 1) *мотиваційно-спонукальна*: компетентність активізує пізнавальну та інтелектуальну діяльність особи, що виявляється в інтересі і засвоєнні особою накопичених людством знань;
- 2) *гностична*: розширення особистістю освіченості, кругозору, ерудиції, націлених на перспективний розвиток;
- 3) *діяльнісна*: відбиття отриманих знань в практичній діяльності у вигляді умінь і навичок особистості;

- 4) *емоційно-вольова*: здатність людини до вольових напружень (внутрішні сили у подоланні труднощів у процесі пізнавальної або професійної діяльності, наполегливість, витривалість, стриманості);
- 5) *ціннісно-рефлексивна*: оцінне відношення і усвідомлення людиною свого знання, поведінки, морального кодексу, інтересів, ідеалів і мотивів, цілісну оцінку самого себе як особистість;
- 6) *комунікативна*: комунікабельність, відкритість до спілкування і збагачення у процесі міжособистісної взаємодії.

Зауважимо, що в цій сукупності функцій системотвірною є діяльнісна функція, оскільки компетентність виявляється в умінні розв'язувати проблеми (проблемні завдання у певній предметній галузі), проектувати свою власну діяльність, що вирізняється якістю і результативністю. Ступінь сформованості функцій компетентності внутрішньо обумовлений її структурою.

Розробляючи структуру моделі формування професійних умінь та навичок курсантів/студентів, обґрунтовуючи форми та методи її реалізації, ми враховували, що будь-яка особистісно й соціально значима функція людини виявляється та виражається у діяльності. Як вихідне методологічне положення при розробці цієї моделі ми прийняли судження про те, що кожна людина має певний потенціал, здібності, задатки, які необхідно уміло використати в професійній діяльності за фахом. Такий підхід погоджується з головним завданням сучасної вищої освіти – виховати сучасного професійного фахівця галузі, розвинути у ній закладений творчий потенціал, виховати сміливість думки, упевненість у своїх професійних якостях, здатність генерувати нові нестандартні ідеї, що мають загальнолюдську цінність, виховати потреби у професійному зростанні впродовж життя. Для вирішення цього завдання необхідно визначити таку систему навчально-пізнавального процесу, що надавала б можливість кожному курсанту/студенту на кожному вихідному рівні засвоювати сучасну

методологію поєднання фундаментальної та професійної складових навчання, цілеспрямовано формувати при вивченні фундаментальних дисциплін вже такі уміння та навички, які стануть основою при вивченні професійно спрямованих дисциплін, розвивати вихідний професійний інтерес та творчий потенціал, формувати потребу в самопізнанні, загальнолюдському та професійному розвитку, об'єктивній самооцінці та самореалізації. Це створює підґрунтя для втілення особистістю курсанта самопізнання, пізнання, навчальної діяльності, яка спрямовує на очевидне застосування вироблених при вивченні фундаментальних дисциплін знань у професійній діяльності за фахом.

Якість навчального процесу у вищій школі залежить від реалізації основних функцій: освітньої (навчальний процес), виховної (в службовий та позаслужбовий час), інтелектуального та фізичного розвитку (самоосвіта та самовиховання), психологічної підготовки до професійної діяльності (спеціалізація навчальної діяльності).

Відповідно, навчально-методичне забезпечення військово-педагогічного процесу можна розглянути у двох взаємопов'язаних площинах: інваріантній (визначена навчальним планом і програмою, забезпечує формування загальних та професійних знань, умінь та навичок курсантів) і варіативній (реалізується переважно у поза аудиторний час шляхом впровадження спецкурсів, тренінгів, системи виховної роботи та спрямована на формування мотивів, спрямованості, рефлексії майбутньої професійної діяльності курсантів) [64, с. 16].

Курс фізики є фундаментальною дисципліною у вищій школі. Предметні знання і вміння, здобуті при вивченні даної дисципліни, використовуються в подальшому навчанні під час фахової підготовки через практичну діяльність. Тому лабораторні роботи з фізики виокремлюються в той прикладний аспект, який дозволить підвищити компетентісну складову вивчення загального курсу фізики і націлити курсантів/студентів на усвідомлення того факту, що це сприятиме формування їхніх професійних

навичок, необхідних при засвоєнні дисциплін спеціальних курсів за напрямом підготовки до майбутньої діяльності за фахом [150, с. 349].

Очевидно, що компетентність майбутнього військового спеціаліста починає формуватись ще на початку навчання у ВВНЗ в процесі вивчення фундаментальних дисциплін(математики та фізики). Зокрема, виконання лабораторних робіт з фізики має в цьому випадку чільне місце, оскільки саме такий вид роботи створює умови до розвитку та самовдосконалення курсантів, поєднуючи таким чином фундаментальну та професійну складові. Таким чином, працюючи над виробленням умінь та навичок в ході виконання лабораторних робіт з фізики професійного спрямування, курсант стає здатним виконувати ті завдання, які ставить перед ним керівництво.

Виходячи з цього, доцільно зазначити, що сучасний курсант/студент як майбутній військовий фахівець повинен знати: «Коли? Де? Як саме?» застосовувати набуті знання з фізики і вміти коригувати їх в нестандартних ситуаціях, зважаючи на доцільність та результативність використання їх повсякденній праці за фахом.

Отже, компетентісний підхід в підготовці майбутніх військових фахівців передбачає лише не оволодіння та засвоєння окремих знань, умінь дисциплін різних циклів підготовки. А також саме усвідомлення важливості набутих знань та умінь при вивченні дисциплін фундаментального циклу в поєднанні з дисциплінами циклу професійної підготовки, що вдало відобразатиме процес інтеграції фундаментальної та фахової підготовки курсантів/студентів ВВНЗ.



### 1.3. Розвиток професійної компетентності майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей у навчальному фізичному експерименті

#### 1.3.1. Роль фізики як фундаментальної дисципліни у професійній підготовці фахівців інженерних спеціальностей

Навчаючи майбутніх військових спеціалістів, доцільно ставити їх в такі умови, щоб військова школа виявилась для них «школою найвищої культури мислення, яка б породжувала найбагатшу уяву, що призвело б до творчої могутності людини». Досить важливим є те, щоб майбутній спеціаліст систематично максимально актуально навчався умінням мислити, думати, здогадуватись, передбачати потрібні йому факти, які розкриваються протилежно одне одному; таким чином настирливо оволодівав діалектичним мисленням, яке є основою як доведених, так і вірогідних способів міркувань творця техніки з самим собою.

Здобуваючи знання вказаним чином, курсанти/студенти ВВНЗ працюють в умовах поєднання фундаментальної та професійної підготовки, що відповідає сучасній тенденції інтеграції наукової та практичної складових підготовки [150, с. 128].

Однією з базових дисциплін фундаментального циклу є «фізика».

Фізика – наука світоглядна, вона відіграє фундаментальну роль, тому що саме через неї майбутній фахівець отримує повноцінні базові(фізичні) знання про закони та явища природи на всіх рівнях організації матерії – від елементарних частинок до Всесвіту; саме так розвивається фізичне мислення як інструмент пізнання. Особливо важливим є процес навчання курсантів молодших курсів – адже нове покоління сприймає фізичну картину світу на новому рівні культури та інформаційного простору. Тому одним з найактуальніших завдань вищої школи є як розвиток

творчої особистості курсанта, так і формування його професійних навичок [86-90]. Відмітимо основні уміння та навички, які мають бути сформовані відповідно до освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за напрямом підготовки **«Системна інженерія»**:

- *технічні* (виконувати розрахунки параметрів технічних об'єктів - ТО, застосовуючи основні поняття, закони і моделі механіки, електрики, магнетизму, колювання та хвиль, квантової фізики, статистичної фізики та термодинаміки; виконувати розрахунки параметрів ТО, застосовуючи основні поняття, закони і моделі опору матеріалів, механічні передачі руху, виконавчі та перетворюючі механізми; здійснювати вилучення, обробку та передачу інформації);

- *проектні* (виконувати розрахунки усталеного режиму в лінійному електричному колі, в якому діють джерела постійних, синусоїдальних або несинусоїдальних сигналів; виконувати розрахунки перехідних процесів в лінійному електричному колі за нульових та ненульових початкових умов; виконувати розрахунки усталених та перехідних режимів в однорідній лінії передачі, а також розрахунки нелінійних електричних та магнітних кіл);

- *конструкторські* (будувати нескладні малопотужні вторинні джерела живлення і розраховувати його параметри, забезпечувати захист джерел живлення; розробляти функціональні і принципові схеми типових вузлів комп'ютера (регістра, лічильника, шифратора, дешифратора, мультиплексора, суматора, компаратора та іншого) у заданому елементному базисі, оптимізувати схемні та структурні рішення по заданій критеріальній сукупності (складності, швидкодії, надійності, відмовостійкості, тощо); виконувати розрахунок стандартних цифрових вузлів (генераторів, формувачів імпульсів, допоміжних схем, тощо) з врахуванням особливостей елементної бази, що використовується).

За напрямком підготовки **«Радіотехніка»**:

- *технічні* (використовуючи бібліографічні каталоги, довідники, технічну літературу та інші інформаційні джерела в умовах технічної

бібліотеки та виробничого підрозділу (відділу, лабораторії тощо): а) виконувати пошук публікацій та винаходів із заданої теми, аналогів розробки; б) відповідно до контрольного завдання скласти картку чи розширену анотацію відповідної інформації, огляд інформаційних даних, звіт з пропозиціями; в) використовуючи наявні технічні матеріали за допомогою діючих правил та норм діловодства в умовах лабораторії, проектного чи виробничого підрозділу, організації–споживача РЕЗ скласти офіційний документ (лист, звернення, акт перевірки або випробувань, рекламацію, раціоналізаторську пропозицію тощо); г) використовуючи вихідні текстові та графічні матеріали за допомогою існуючого програмного забезпечення здійснювати комп'ютерний набір, зберігання та роздрукування одержаної інформації; д) використовуючи технічну документацію на РЕЗ, що проектується, виробляється, поставляється в умовах проектної організації, промислового підприємства скласти технічні паспорти, рекламні матеріали та інші документи для забезпечення збуту РЕЗ);

- *проектні* (в процесі технічного проектування в умовах конструкторського бюро, відділу, лабораторії, використовуючи технічні засоби, структурну та електричну схеми виробу: визначати алгоритм функціонування радіоелектронних засобів, визначати вхідні і вихідні параметри РЕЗ, тип сигналу і його спектр; розробляти технічні засоби на схемотехнічне проектування РЕЗ; проводити ескізні розрахунки електричної функціональної схеми РЕЗ і показати її моделювання з допомогою ІКТ; проводити з використанням ІКТ розрахунки характеристик і параметрів складових функціональної електричної схеми; визначати наскрізні характеристики РЕЗ; вибирати елементну базу і рівень її інтеграції; вибирати конструктивно закінчені вироби мікроелектронної техніки; вибирати конструктивно закінчені функціональні пристрої; використовуючи результати розрахунків характеристик і параметрів складових функціональної схеми, вибрану елементну базу, довідкові матеріали, типові методики, враховуючи умови експлуатації РЕЗ, обґрунтувати принцип дії

каскадів РЕЗ, провести за допомогою ІКТ розрахунки режимів РЕЗ, параметрів і характеристик нестандартних електрорадіоматеріалів);

- *проектно-експериментальні* (використовуючи результати розрахунків режимів каскадів і нестандартних елементів РЕЗ з допомогою ІКТ, засоби та методики вимірювання в умовах лабораторії, здійснити натурне макетування каскадів РЕЗ, скласти відповідні документи, провести вимірювання параметрів і характеристик каскадів РЕЗ);

- *конструкторські* (в умовах конструкторського бюро із застосуванням систем автоматизованого проектування для розробленого РЕЗ скласти графічну документацію щодо структурної, функціональної та принципової електричних схем; скласти схему з'єднань, підмикання, а також загальну схему з'єднань складових частин на місці експлуатації; в умовах технічного відділу друком скласти креслення і перелік елементів принципової електричної схеми, розробити технічні умови щодо вимог до РЕЗ; скласти пояснювальну записку до розробленого РЕЗ, відомість складових елементів РЕЗ, розробити експлуатаційну конструкторську документацію для вивчення РЕЗ та правил його експлуатації);

- *експлуатаційні* (розробка норм та правил експлуатації РЕЗ, установка, введення в експлуатацію РЕЗ, обслуговування та ремонт РЕЗ, управління складними комплексами та установками);

- *контрольні* (випробування радіоелектронних елементів, партій приладів, продукції);

- *технологічні* (на етапі схемотехнічного проектування та розробки технічної документації в умовах конструкторського бюро (технічного відділу, лабораторії) за розробленою принциповою електричною схемою та вибраною елементною базою визначати наступне: а) рівень уніфікації та стандартизації, номенклатуру електрорадіоелементів і стандартних пристроїв з урахуванням типових технологічних процесів виробництва, рівня механізації та автоматизації проектування і монтажу друкованих плат; б) рівень легкозмінності, контролездатності, взаємозамінності складових частин

РЕЗ; в) під керівництвом більш кваліфікованих фахівців - витрати на підготовку і експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт РЕЗ при обмежених вимогах до кваліфікації персоналу).

За напрямком підготовки **«Електротехніка та електротехнології»:**

- *проектно-конструкторські* (аналізувати та розраховувати електричні кола; розраховувати та аналізувати електричні параметри в різних електроустановках; вибирати та використовувати сучасно-елементну базу електроустановок; розраховувати електромагнітне поле в електротехнічних пристроях; використовувати засоби електронно-обчислювальної техніки; проводити аналіз та синтез різних за призначенням електроустановок; проводити розрахунки типових функціональних вузлів електроустановок; розробляти конструкції, принципові та монтажні схеми електроустановок; застосовувати сучасні системи автоматизованого проектування; розробляти науково-технічні звіти; розробляти проектну документацію; проводити оцінку техніко-економічних показників електроустановок; використовувати світові досягнення науки та техніки);

- *експлуатаційні* (готувати та проводити транспортування елементів електроустановок; проводити підключення, контроль функціонування, налаштування електроустановок; вибирати та встановлювати оптимальні режими роботи електроустановок; застосовувати автоматизовані системи управління елементами електроустановок; користуватись технічною документацією щодо експлуатації електроустановок; проводити щоденне технічне обслуговування елементів електроустановок; проводити підготовку до періодичного технічного обслуговування; проводити контрольно-перевірочні та регульовальні роботи на елементах електроустановок; оцінювати надійність елементів електроустановок на підставі статистичних даних; виявляти елементи електроустановок з граничними параметрами; використовувати ЕОТ для вирішення статистичних задач; проводити перевірку елементів електроустановок різноманітними методами; застосовувати автоматизовані системи контролю технічного стану елементів

електроустановок; користуватися серійними КВП для контролю параметрів елементів та характеристик електроустановок; виявляти несправні, непрацездатні елементи електроустановок; вибирати метод ремонту; визначати об'єм ремонтних робіт, необхідний ремонтний персонал; визначати кошторис ремонтних робіт; приймати участь в розробці плану ремонтних робіт, організовувати і проводити ремонтні роботи; удосконалювати вузли та блоки електроустановок; організовувати контроль та проводити заходи по зниженню забруднення середовища та створення безпечних і нешкідливих умов життєдіяльності; планувати та проводити організаційні та технічні заходи техніки безпеки обслуговуючого персоналу при роботі на електроустановок; організовувати роботи згідно вимог нормативних документів з охорони праці).

З вказаного вище слідує, що вся база знань, умінь та навичок курсантів/студентів, сформована при навчанні «Загальній фізиці» використовуватиметься ними в подальшому навчанні вже при оводінні знаннями дисциплін спеціальних курсів підготовки.

### 1.3.2. Формування професійної компетентності майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей в процесі виконання лабораторних робіт з фізики

Відзначимо, що формування професійних навичок, набутих на основі знань фундаментальних дисциплін, значною мірою забезпечують лабораторні роботи з фізики, на яких курсанти конструюють, моделюють, вдосконалюють експеримент, виконують роботи відповідного напрямку підготовки та спеціалізації. Крім того, сьогодення вимагає від викладача застосування в різноманітних формах діяльності комп'ютерних технологій: як джерела інформації, засобу наочності, обладнання для проведення лабораторної роботи, засобу контролю, моделюючого елементу тощо. Враховуючи професійну спрямованість лабораторних робіт з фізики,

завдання доцільно формулювати таким чином, щоб був очевидним (опосередкованим) зв'язок з майбутньою професією курсанта [81, с. 80].

Одним з важливих в теоретичному та практичному сенсі питань навчання курсантів/студентів дисципліни «Загальна фізика» є питання про те, якою мірою навчальні програми, як об'єктивний фактор управління процесом навчання сприяють викладення матеріалу в аспекті лабораторних робіт, націлених на розвиток професійних якостей курсантів/студентів, їх потребам в професійно-практичних уміннях, навичках, прагненні до вдосконалення. Адже якщо навчальна програма не задовольняє пізнавальних інтересів в ракурсі професійної направленості на молодших курсах, зокрема, при вивченні дисципліни «Загальна фізика», то мотивація учіння (відповідно, і сенс роботи) буде мінімальним. Тобто при загальному підході до вивчення фізики низьким є рейтинг оцінювання сукупного фактору. Тому мотивація є відносно стабільною якістю особистості курсанта/студента, яка визначає його ставлення до учіння в цілому. Відомо, що ефективним засобом мотивації пізнавальної й предметної діяльності курсантів(студента) під час занять з фізики є широке використання на різних етапах роботи мотиваційного впливу техніко-технологічного за змістом навчального матеріалу. Перш за все, інформація про техніко-технологічні об'єкти застосовується з метою зосередження уваги курсантів/студентів на навчальній ситуації. На цьому етапі важливу роль відіграють не лише демонстрація технічного об'єкту (його моделі) та використання різних аспектів його зовнішньої чи функціональної привабливості, створення проблемної ситуації на основі розгляду певних його принципів особливостей, але й детальний показ та впровадження вказаних елементів у лабораторних роботах різних модулів і лабораторних роботах відповідного професійного спрямування. Зокрема, курсанти/студенти напряму підготовки «Системна інженерія» не виконують ті лабораторні роботи, які призначені для виконання курсантами напряму підготовки «Електроніка та електротехніка» або «Радіотехніка» і, відповідно, навпаки.

Оскільки вся мотиваційна діяльність викладача під час заняття повинна спрямовуватись на усвідомлення курсантами їх потреби в тих уміннях та навичках, набуття яких стане базовим при вивченні дисциплін спеціальних курсів, то з цією метою при підготовці навчальних завдань, зокрема, лабораторних і творчих, важливо опиратися на життєвий досвід курсантів, залучати відомості про технічні об'єкти, з якими доводиться мати справу в повсякденному житті, не лише у військовій галузі, а й у побуті, чи при організації дозвілля. Приклади техніко-технологічного характеру слугують не лише засобом стимулювання пізнавальної активності курсантів/студентів, а й засобом узагальнення та систематизації знань, стимулом до самоосвіти, самовдосконалення, прагнення сягнути вищих знань та набути професійних умінь та навичок відповідного напрямку підготовки.

Лабораторні заняття, на яких формуються професійні якості курсантів з набуття умінь та навичок відповідного напрямку підготовки, мають свою специфіку; тому й впровадження техніко-технологічного змісту навчального матеріалу в структуру цих занять має певні особливості. Розглянемо детальніше із цієї позиції деякі види лабораторних робіт.

Перш за все, це стосується фронтальних лабораторних робіт, які виконуються курсантами при вивченні тем: «Електрика та магнетизм», «Хвильові явища», «Коливання», «Оптика», «Фізика твердого тіла». Оскільки вивчення практичного досвіду показало, що значна частина викладачів проблемою мотивації учіння та розвитком інтересу до майбутньої професії під час виконання лабораторних робіт з фізики не переймається цим питанням, вважаючи, що для виконання лабораторної роботи достатньо зацікавленості самою предметною діяльністю, що суттєво знижує педагогічну цінність цієї важливої форми організації навчання [89-89]. Єдиних підходів тут виробити неможливо.

Для розвитку і професійного становлення сучасного військового фахівця є важливим різноманітний спектр роботи в лабораторії фізики – від оглядово-демонстраційного до винятково професійного.



Детальніше зупинимось на тлумаченні цих понять. Оскільки в багатьох ВНЗах військового спрямування останнім часом спостерігається скорочення годин з фізики та незадовільне забезпечення обладнанням лабораторій, тому в багатьох випадках можна проводити демонстрації на окремих (малочисельних) установках та устаткуванні, яке неможливе широкому загалу курсантів/студентів. Тому в даному випадку ми маємо справу з оглядово-демонстраційним експериментом, як видом роботи в лабораторії фізики. Щодо поняття «винятково професійного» обладнання, то це таке обладнання, яке можливе для застосування в лабораторних роботах окремих спеціальностей та відповідних напрямів підготовки курсантів/студентів, але не для всіх курсантів/студентів одного курсу.

Скажімо, роботи призначені для ознайомлення з будовою та принципом дії фізичних приладів та технічних установок, мають чіткі вказівки, які неопосередковано вказують на сучасну техніку та технології. Їх дидактична мета передбачає ознайомлення з конкретними технічними об'єктами та поглиблення знань про фізичні явища або закони, які лежать в основі їх дії. Завдання викладача полягає в тому, щоб зацікавити курсантів/студентів даними об'єктами, переконати у важливості знань про них, показати таке їх застосування в майбутній професії військового фахівця, щоб сам курсант усвідомив важливість матеріалу та його зв'язок із своєю майбутньою професією. До такого роду лабораторних робіт у програмі ВНЗу військового спрямування можна віднести наступні: «Дослідження електричних затухаючих коливань», «Дослідження електричного резонансу в послідовному коливальному контурі», «Дослідження явища інтерференції електромагнітних хвиль», «Вивчення законів геометричної оптики». Доповнення цих же лабораторних робіт завданнями з використанням ІКТ є вагомим підґрунтям для курсантів/студентів спеціальності «Системна інженерія» в той час, коли попередні доцільно використати для підготовки курсантів спеціальностей «Радіотехніка» та «Електроніка та електротехніка». Як свідчить практика, якісне засвоєння вказаного навчального матеріалу,

формування відповідних обраному напряму підготовки професійних умінь і навичок дуже важливим для подальшого навчання на старших курсах при вивченні курсів спеціальних дисциплін.

Нами було проведено між кафедральний семінар викладачів кафедри фундаментальних дисциплін та спеціальних кафедр підготовки (протокол від 22.10.2011 р.), на якому з'ясувались питання інтеграції фундаментальної та фахової складових підготовки курсантів/студентів відповідних напрямів підготовки. Наприклад, зацікавленість курсантів навчальним матеріалом з фізики та предметною діяльністю під час виконання лабораторної роботи «Дослідження напруженості електромагнітного поля» значно зростає, якщо у вступній бесіді, яка проводиться перед виконанням лабораторної роботи, викладач використовує яскраві приклади застосування об'єкту вивчення в техніці найрізноманітнішого призначення. Так, важливість напруженості електромагнітного поля у житті сучасної людини доцільно проілюструвати не лише прикладами її застосування на транспорті або у лініях електропередач різної структури, а також у побутових приладах повсякденного призначення і вказати на різноманітну дію силової характеристики електромагнітного поля. Після вступної бесіди й демонстрації (наочної або змодельованої на слайдах за допомогою комп'ютера) викладачем зразка предметних дій курсанти із задоволенням працюють над виконанням лабораторної роботи та із захопленням перевіряють на комп'ютерах правильність та вірогідність отриманих результатів [69-70]. Дослідницькій діяльності курсантів в лабораторії фізики при виконанні професійно спрямованих завдань сприяє ціленапрявлена діяльність викладача, який по ходу роботи формулює питання, що розвивають мислення і бачення досліджуваного явища (закону) та розширюють кругозір курсантів/студентів в цілому. Таким чином, курсанти під час виконання зазначених вище лабораторних робіт з фізики проводять саме дослідження фактів, які стають актуальними в подальшому навчанні та професійній діяльності; вчать аналізувати та пояснювати хід і наслідки

проведеного дослідження, модернізувати лабораторні установки з метою зміни ключових величин; перевіряють отримані результати на вірогідність та справедливість проведеного дослідження за допомогою ІКТ.

Відповідно, оцінка такої роботи, проводиться за результатами виконання предметних дій курсантів з урахуванням їх свідомого ставлення до предмета діяльності, старанності й наполегливості в роботі, прагнення повністю виконати всі завдання, здійснення перевірки і прогнозування за допомогою ІКТ, відповідям на всі контрольні запитання. До того ж, оцінювальний етап цієї роботи теж є важливим у формуванні мотиваційної сфери курсантів/студентів [67, с. 13]. Усе сказане вище стосується також лабораторних робіт усіх модулів дисципліни.

Дослідження процесу професійного самовизначення молоді показують, що зміни у свідомості молоді неможливі без зміни реальних умов праці в матеріальному виробництві, підвищенні його культури. Тому наявність інформації про рівень сформованих професійних інтересів, їх психологічних структур дозволяє більш успішно та цілеспрямовано розвивати в молоді інтерес до різних професій, навіть якщо вони стосуються однієї галузі.

Таким чином, у своєму дослідженні ми виходимо з уявлення про те, що до структури психологічної готовності курсанта до формування професійного інтересу повинні входити: потреба в праці; практична та особиста підготовленість; наявність і прояв економічних та інших інтересів; реалізація професійних та інших здібностей. Виходячи з вказаного вище, курсант/студент ще на початку навчання при вивченні фундаментальних дисциплін отримує базові знання з професійно-орієнтованих дисциплін спеціальних курсів. Це має визначальне значення при підготовці сучасного військового фахівця, так як є основою для подальшого виконання обов'язків фахівця галузі і, відповідно, життєвого досвіду [27-28].

## Висновки до розділу 1

За результатами аналізу науково-методичної літератури та враховуючи зазначені завдання дослідження:

1. Проаналізовано теоретико-методологічний науковий доробок вітчизняних та зарубіжних учених, які є визначальною передумовою подальшого коригування та вдосконалення процесу навчання фундаментальних дисциплін на прикладі дисципліни «Загальна фізика» таким чином, щоб прослідковувалось чітке поєднання фундаментальної та професійної складових в процесі підготовки курсантів/студентів ВВНЗ.
2. Встановлено, що процес інтеграції фундаментальної та фахової підготовки курсантів/студентів ВВНЗ вивчений ще недостатньо та його впровадження потребує коригування відповідно вимогам сучасності та розвитку НТП.
3. Вказано дисципліни спеціальних курсів підготовки відповідних напрямів курсантів/студентів і з'ясовано важливість матеріалу дисципліни «Загальна фізика» для їх вивчення; найліпшим варіантом набуття, формування та розвитку знань, умінь та навичок професійної діяльності військового фахівця при вивченні дисципліни «Загальна фізика» є виконання лабораторних робіт професійного змісту.
4. Показано, що сучасна теорія та практика лабораторного експерименту у вищому військовому навчальному закладі невикористано мало уваги приділяє даному виду діяльності, про що свідчить опрацювання навчальних програм з фізики та проведення міжкафедрального семінару викладачів кафедри фундаментальних дисциплін та спеціальних кафедр підготовки курсантів/студентів ВВНЗ. І саме лабораторні роботи з фізики є невід'ємним елементом процесу навчання дисциплін фундаментального циклу, тому саме в ході їх виконання курсант/студент отримує можливість набутти професійно спрямованих умінь та навичок, а також закріпити їх на практиці.

## Розділ 2

### МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІНЬ В ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

2.1. Характеристика професійно спрямованих експериментаторських умінь на основі декомпозиції змісту курсу фізики і спеціальних фахових дисциплін

Курс загальної фізики при підготовці фахівців різних галузей відіграє фундаментальну роль, тому що передає фізичні знання про закони та явища природи на всіх рівнях організації матерії — від елементарних частинок до Всесвіту, розвиваючи та вдосконалюючи фізичне мислення як інструмент пізнання. Оскільки фізика — світоглядна наука, то постановка саме фізичної дисципліни як фундаментальної є однією з актуальніших проблем, що стоять перед університетами, орієнтованими на випуск сучасного фахівця. Особливо важливою стає ця проблема у процесі навчання курсантів/студентів молодших курсів, оскільки нове покоління сприймає фізичну картину світу на принципово новому рівні сприйняття та усвідомлення інформаційного простору [170, с. 78].

Відповідно до основних завдань вищої школи відносять розвиток творчої професійно обізнаної особистості курсанта/студента, здатної вбачати та поєднувати базові знання, здобуті на початку навчання, зі спеціальними дисциплінами, які пов'язані з їх майбутньою професією. Таким чином, знання, уміння та навички, набуті курсантами/студентами при вивченні дисциплін фундаментального циклу, є основою для опанування відповідними знаннями, необхідними в подальшій роботі за фахом.

Матеріал в навчальній програмі та посібниках з дисципліни «Загальна фізика» подається від простого до складного. Головною підставою для вибору індуктивного викладу матеріалу є те, що існує чітке переконання – шлях «від

простого до складного» є легшим для засвоєння. Разом з тим, дедуктивний метод або його методична непридатність при викладанні курсу фізики не є безперечною; приміром: перехід від теорії простого явища, яке було встановленим на підставі експерименту, до теорії більш складнішого явища потребує нового експерименту та паралельного застосування інших міркувань, які неможливо встановити за даними першої теорії. Кожний новий експеримент, кожна нова теорія, ланка міркувань вимагає нового осмислення та запам'ятовування. Відповідно до вимог освітньої програми підготовки фахівців військової галузі, а саме: інженерних спеціальностей, дисципліна «Загальна фізика» потребує особливої уваги в логічному викладі навчального матеріалу, враховуючи використання індуктивного та дедуктивного методів, як окремо, так і в поєднанні на різних видах занять: лекційних, практичних, лабораторних, самостійних – під керівництвом викладача.

Таким чином, послідовне вивчення курсу фізики у ВНЗ на молодших курсах має велике значення, оскільки виробляє специфічний логічний метод мислення курсантів/студентів, встановлює певну плановість навчання, яка відповідає як загальному розвитку особистості курсантів/студентів, так і формуванню та розвитку їх професійно значущих якостей; розвиває інтуїтивне відчуття щодо прогнозованих результатів дослідження, а це, в свою чергу, в подальшому житті стає плідним фактором у роботі за фахом.

Доцільно відмітити, що досить вагомий вплив в процесі вироблення професійних умінь та навичок особистістю курсанта/студента мають лабораторні роботи з дисципліни «Загальна фізика». Тому особливими в лабораторному практикумі стають елементи професійної направленості завдань, творчості, всебічного дослідження явищ та законів, перевірка та прогнозованість отриманих результатів з допомогою сучасних інформаційних технологій. Нові задуми щодо вдосконалення лабораторних робіт зумовлені удосконаленням, розробкою нових фізичних демонстрацій, перевіркою формул, додатковими лабораторними дослідженнями, які відповідають напрямку підготовки курсантів/студентів, складанням нових фізичних задач

тощо. За допомогою таких завдань викладач залучає не лише до стандартного виконання роботи, а й до творчої, професійно спорідненої праці курсантів/студентів першого року навчання; відповідно, в подальшому курсанти/студенти четвертого та п'ятого років навчання вже використовуватимуть здобуті знання та уміння при виконанні курсових і дипломних робіт та дослідженнях кафедр.

Тому розвивати професійно спрямовані навички, вміння та здібності курсантів/студентів важливо починати формувати та спрямовувати їх відповідний спеціальності розвиток вже на початку навчання у ВНЗ під час вивчення фундаментальних дисциплін. Метою їх розвитку є те, щоб курсанти/студенти чітко вбачали: де, коли, як використовуватимуться отримані при вивченні фізики знання в їх подальшому навчанні та роботі за фахом.

Разом з тим, у зв'язку зі скороченням кількості годин, відведених на викладання курсу загальної фізики, кожен технічний навчальний заклад має змогу розробляти власні робочі програми викладання фізики для тих чи інших спеціальностей. Але незалежно від специфіки ВНЗ і накопиченого на кафедрах фізики досвіду, викладання фізики вимагає відповідності таким двом обов'язковим вимогам: 1) загальний курс фізики повинен бути викладений послідовно і гармонічно, щоб надати курсанту/студенту чітке уявлення про фізику як сучасну науку; 2) курс фізики для військових інженерно-технічних спеціальностей повинен враховувати потреби інженера з того чи іншого фаху – наразі, саме військового спрямування.

Як зазначають Н. Пастернак, О. Копельник, О. Радковська [170, с.27], „Основами створення навчальної програми з фізики є структура особистості, структура діяльності, структура курсу фізики. З погляду особистісно-орієнтованого навчання названі елементи повинні бути розкриті в навчальній програмі з фізики. Тому в програмі необхідно конкретизувати основні вміння і навички студентів, які є пріоритетами для кожної теми. Формуванням умінь і навичок відповідають конкретні види практичної діяльності, які

зумовлюють розвиток певних якостей особистості та оволодіння способами діяльності. Результатом цього є формування у студентів здібностей, які сприяють їхній усвідомленій діяльності як у певній галузі наукового знання, так і в галузі соціальних відношень”.

Важливою проблемою є модифікація програм, оскільки загальна структура базового курсу не повинна бути інваріантною. При збереженні загальної концепції структура повинна бути досить гнучкою, що дає можливість урахувати різні підходи в навчанні й особливості як фундаментальної складової підготовки курсанта/студента, так і професійного навчання, а також зміни в сітці годин. Тому найважливішим питанням при розробці спеціалізованих програм є вирішення проблеми відповідності питань базового курсу й прикладних питань, які відповідають певній спеціалізації.

Специфіка навчання курсантів/студентів у вищих технічних навчальних закладах полягає в тому, що викладання фізики повинне не тільки забезпечити високий рівень загальної освіти, але й мати чітку професійну й політехнічну спрямованість з урахуванням міжпредметних зв'язків. Базисна навчальна програма надає курсантам/студентам можливість здійснювати спеціалізацію навчання за обраним профілем. Виходячи з цього, програма курсу фізики має бути, з одного боку, універсальною, що забезпечує необхідний базовий рівень навчання, з іншого боку, вона має передбачати поєднання з професійним навчанням курсантів/студентів. Отже, назріла необхідність структурних змін у побудові навчальних програм. Ці перетворення спрямовані на те, щоб при збереженні системи базового курсу загальної фізики органічно зв'язати з ним питання, пов'язані із майбутньою орієнтацією на фах. Нова модель повинна бути універсальною й у той же час спроможною до модифікацій.

Тому одним з основних принципів побудови навчальної програми ми обрали принцип професійної спрямованості викладання фізики, який припускає таку організацію процесу навчання, яка, не порушуючи



систематичності навчання предмета й логіки його викладу, надає можливість забезпечити детальне пророблення професійно значущого навчального матеріалу, ілюструючи практичне значення знань, умінь та навичок, набутих при вивченні даної дисципліни для роботи в майбутньому за спеціальністю.

Пропонована нами концепція полягає у тому, що курсанти/студенти, які вивчають фізику у ВВНЗ, стосовно навчального курсу дисципліни отримують знання, набувають умінь та навичок професійного спрямування ще в перші роки навчання і, відповідно, вбачають їх застосування в подальшому навчанні на старших курсах при вивченні дисциплін спеціальних курсів та в подальшій роботі за відповідним фахом. Для всіх груп курсантів/студентів фізика буде в їх професійній діяльності важливим інструментом та основою майбутньої спеціальності (професії), що постійно застосовується для розв'язання професійних завдань (наприклад, напрями підготовки: „Електротехніка та електротехнології”, „Радіоелектроніка”, „Системна інженерія”). Глибина викладу матеріалу для кожного напрямку і розбіжності у способах подачі матеріалу визначається залежно від змісту конкретної теми, а також від рівня професійної спрямованості навчання. Усі ці рівні повинні бути забезпечені відповідним навчально-методичним матеріалом.

Програма з курсу загальної фізики будується за модульним принципом; складається із двох частин: інваріантної (обов'язкової для вивчення всіма курсантами і студентами) і варіативної. Варіативна містить набір розділів, з яких викладач може скласти матеріал, який доповнює основну частину курсу. Відповідно, модульним принципом користувались і ми в даному дослідженні.

При складанні навчально-методичного матеріалу, який відображав би структуру досліджуваного питання, за основу ми поклали нині діючі розробки лабораторних робіт з фізики та доповнили окремі модулі для кожного напрямку підготовки (спеціальності) лише їй властивими роботами професійного змісту. Така методика формує та розвиває відповідні професійні якості курсантів/студентів і розглядається нами на прикладі

лабораторного забезпечення з фізики для курсантів/студентів усіх напрямків підготовки Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ.

Розглянемо основні положення, відповідно до яких у новій моделі викладання дисципліни структурується зміст базового курсу й прикладних питань з урахуванням професійного спрямування підготовки курсантів/студентів. Зміст курсу загальної фізики для вищого військового навчального закладу - це дидактична трансформація фізичних теорій в навчальний матеріал розділів курсу фізики: класичної механіки, молекулярно-кінетичної теорії газів, термодинаміки, електрики та магнетизму, квантової та ядерної фізики, фізики твердого тіла. При цьому класичні теорії викладаються в сучасній інтерпретації й відповідно до загальної схеми структурної побудови фізичних теорій. При відборі змісту та завдань, які пропонуються в лабораторних роботах без урахування професійного спрямування, ставилися дидактичні цілі: використати методологічний потенціал фізичної науки для формування наукового світогляду курсантів/студентів; продемонструвати курсантам/студентам евристичний потенціал фізичної науки й загальнонаукових методів дослідження. Відповідно для нововведених лабораторних робіт з професійним змістом до вище перерахованих компонентів вносились ще додаткові дидактичні цілі: викласти курс на сучасному рівні розуміння фізики з урахуванням професійного спрямування за відповідними напрямками підготовки курсантів/студентів; забезпечити зв'язок фізики з іншими науками; сформувати уміння та навички, які мають практичне значення для подальшого навчання курсантів/студентів у ВВНЗ та майбутньої трудової діяльності відповідно вказаним напрямкам підготовки; показати роль дисципліни та межі її застосування в процесі загального розвитку людини: особистості та професіонала своєї галузі, а при цьому вагомою є роль і компетентність викладачів дисципліни «Загальна фізика» [172, 182-185].

При цьому обов'язковим є зв'язок експериментальної та практичної складових дисципліни. З цією метою курсанти/студенти вивчають як

емпіричний базис фізичної науки, так і практичний додаток її наслідків. Відповідно до принципу політехнізму в програмі передбачене використання фізичних експериментів у різних формах: демонстрації, лабораторні роботи, у тому числі комп'ютерні. Тому з метою формування та розвитку професійних знань та умінь в ті лабораторні роботи, які виконуються усіма курсантами/студентами курсу, ми внесли певні корективи у вигляді окремих завдань щодо різних спеціальностей, а також додали нові роботи – ті, що передбачають відповідне професійне спрямування виключно для окремо взятого напрямку підготовки. Зауважимо, що згідно з чинною програмою додаткових годин на нововведені лабораторні роботи не передбачалось, тому перед виконанням лабораторної роботи професійного спрямування ми проводили віртуальну лабораторну роботу за допомогою ІКТ, метою якої було попереднє ознайомлення курсантів/студентів з тими завданнями, що плануються в реальній лабораторній роботі професійного спрямування. Віртуальний лабораторний практикум підвищує наочність фізичних процесів і дає можливість проводити лабораторний практикум фронтальним способом.

У результаті виконання лабораторних робіт з фізики курсанти/студенти оволодівають специфічними знаннями та уміннями, властивими та відповідними лише одному, окремо взятому напрямку підготовки. В процесі організації лабораторних робіт програмою рекомендується уникати докладних інструкцій, а підсилювати елементи навчального дослідження, реалізуючи диференційований підхід, пропонуючи курсантам/студентам завдання різного характеру та складності. Перелік демонстраційних експериментів викладач здійснює, застосовуючи всі наявні демонстрації.

Вивчення кожного модуля завершується систематизацією й узагальненням знань студентів на основі принципу генералізації, відповідно до якого знання узагальнюються за допомогою провідних ідей, положень, законів фізики і, відповідно, перевірки отриманих професійних знань та набутих умінь і навичок. Особливий вплив в даному аспекті роботи належить

викладачеві фізики: вказати на застосування набутих знань та умінь в подальшому навчанні при вивченні дисциплін спеціальних курсів на випускаючих кафедрах. При цьому використовуються як тестові завдання для перевірки набутих професійно орієнтованих знань, так і методи роботи курсантів/студентів в лабораторії для перевірки професійних умінь.

Подолати труднощі типу: обмеженість навчального матеріалу, нестача часу, потреба формування професійно значущих знань й умінь в процесі навчання «Загальної фізики» при впровадженні лабораторних робіт професійної спрямованості навчання викладачі здійснюють на основі ретельного аналізу міжпредметних зв'язків. Принцип професійної спрямованості в розробці лабораторних робіт професійного змісту припускає вибір тільки тих понять та вагомих елементів, які є опорними для свідомого оволодіння відповідною спеціальністю.

Наприклад, поняття дисципліни розділів «Електричне поле» та «Магнітне поле» однаково важливі для формування у курсантів/студентів усіх напрямів підготовки необхідних знань, умінь і навичок, тому що техніка, яка заснована на використанні законів електрики та магнетизму, має й буде мати велике значення в майбутньому. Тому засвоєння основних понять, явищ і законів вказаних розділів, таких як електричне поле та його характеристики, напруженість електричного поля, лінії напруженості, величина напруженості та її вплив на навколишнє середовище, електромагнітна індукція, діючі на провідник в електростатичному полі сили, їх дія на організм людини та методи зменшення цього впливу, магнітне поле Землі, діючі електричні та неелектричні сили, високі напруги та робота з ними, діяльність людини та боротьба з електромагнітними викидами тощо є найважливішою умовою високої професійної підготовки курсантів/студентів ВВНЗ напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології». Але знання цих розділів є необхідними і для курсантів/студентів інших напрямів підготовки. Доцільно правильно визначити вагову частку лабораторних робіт професійного змісту за матеріалом даних розділів для кожного з напрямів підготовки

курсантів/студентів, що є важливим та необхідним в умовах сучасного НТП не тільки для усвідомленого засвоєння загальнотехнічних та спеціальних предметів, але й для вивчення самого курсу фізики. Тому не випадково розділ «Електричне поле» та «Магнітне поле» мають значний потенціал щодо застосування лабораторних робіт професійного спрямування, так як у сучасному виробництві фахівцям доводиться мати справу з різними технічними пристроями й машинами, що перетворюють електричну енергію (електрогенератори, електродвигуни, трансформатори й ін.). До того ж, явище електромагнітної індукції дає можливість розкрити сутність одержання однофазного й трифазного змінного струму, використововуваного у всіх галузях промисловості. Саме таких знань та практичних умінь мають набувати курсанти/студенти електротехнічного напрямку підготовки, оскільки вже на другому курсі навчання у ВВНЗ вони вивчають дисципліну професійно орієнтованого циклу «Основи теорії кіл». В ході її вивчення виконуються лабораторні роботи по визначенню напруженості поля Землі, робота на підстанціях, дослідження характеристик двофазного та трифазного струмів тощо. Також подальшої конкретизації даного питання щодо параметрів змінного струму набуває при вивченні курсантами/студентами на другому курсі навчання загальнотехнічного предмета «Електротехніка».

Розроблені лабораторні роботи до розділів «Електричне поле» та «Магнітне поле» подано у навчально-методичному посібнику [149, 190, 222].

Оскільки в природі й техніці є розповсюдженими теплові явища, що пов'язані з багатьма технологічними процесами з ряду інженерних, електротехнічних, радіотехнічних та інших спеціальностей, то у розділі «Молекулярна фізика й термодинаміка» до основних понять, загальних для формування професійних знань курсантів/студентів, варто віднести температуру, кількість переданої (отриманої) тілом теплоти, внутрішню енергію тіла (газу), втрати енергії в теплових процесах й ін. Матеріал цього розділу дуже тісно пов'язаний з матеріалом розділу «Фізика твердого тіла»,

оскільки в процесі виконання лабораторних робіт знання, набуті курсантами/студентами при їх вивченні, фактично доповнюють одне одного.

Для курсантів/студентів електрорадіотехнічних спеціальностей формування поняття «температура» також має важливе значення, тому що вивчення залежності електропровідності рідин і металів, напівпровідникових й ізоляційних матеріалів від температури сприяє поглибленню й розвитку спеціальних знань. І саме в такому ракурсі курсанти/студенти вбачають взаємний зв'язок зазначених розділів фізики, а відтак, починають шукати межі застосування набутих знань та умінь для власної майбутньої діяльності за фахом. Майбутнім військовим механікам та інженерам важливо знати не лише температуру загорання палива, а й температуру рідини в системі охолодження, температуру масла в системі змащення, вміти розраховувати потужність машин, кількість отриманої теплоти, втрати енергії (тепла), визначати температуру Кюрі, працюючи з магнетиками тощо.

Наприклад, вивчення поняття «внутрішня енергія» сприяє формуванню загально-професійних знань при підготовці курсантів/студентів усіх напрямів підготовки. Дане поняття дає можливість фізичну сутність екзотермічних та ендотермічних реакцій і теплообмінних процесів, широко розповсюджених у металургійній і хімічній промисловості, а дані знання є вкрай необхідними для подальшого навчання курсантів/студентів напряму підготовки «Радіотехніка» при вивченні дисципліни професійного циклу підготовки «Хімія та електроматеріали», як відображено нижче в таблиці 2.1.

Нині є загальноприйнятним той факт, що фізика – наука політехнічна за своєю суттю в силу спільності законів і теорій, тому має застосування у всіх галузях виробництва, а, отже, її вивчення має й більш широке політехнічне значення. Навчання дисципліні однозначно передбачає реалізацію політехнічного принципу в навчанні. Це припускає, насамперед, розкриття на основі відповідного навчального матеріалу сутності головних напрямків науково-технічного прогресу, уміння застосовувати загальні закони й принципи фізики для пояснення окремих закономірностей, які лежать в

основі виробництва, а також у побудові принципів дії різних машин, агрегатів, приладів, таким чином в особистості утворюється підґрунтя для застосування знань однієї дисципліни в багатьох напрямках. Так як фізика є наукою фундаментальною, знання якої є базовими для вивчення більшості інженерних дисциплін, то можна стверджувати, що політехнічна спрямованість поєднується в загальному плані з професійною. Зважаючи на вище сказане, сформулюємо основні принципи, на яких конструюється нова модель навчального процесу дисципліни, що враховуватиме гармонічне поєднання фундаментальної та професійної складових у ВВНЗ:

- для забезпечення якісного рівня навчання дисципліни збережено класичне ядро курсу загальної фізики (за розділами);

- методика введення лабораторних робіт професійного спрямування з курсу загальної фізики будується за модульним принципом, що відповідає вимогам болонського процесу освіти;

- зміст та наповнення лабораторних робіт з фізики як загальноосвітнього, так і професійного спрямування є гнучким й динамічним у своєму викладі, що продиктовано необхідністю реалізації фундаментального (базового), професійного й політехнічного навчання;

- виконання окремих завдань в лабораторних роботах загального циклу носить рекомендаційний характер;

- пропонована нами система лабораторних робіт з фізики орієнтована на підготовку курсантів/студентів у ВВНЗ із застосуванням інформаційно-комунікативних технологій навчання, які відповідають вимогам сучасності та галузі подальшого застосування набутих знань, умінь та навичок.

Усі лабораторні роботи з фізики, які виконуються курсантами/студентами першого та другого років навчання, містять два основних структурних елементи - теоретичне ядро й прикладні оболонки. Ядро - це класичний базовий курс фізики, який забезпечує її систематичне вивчення; його вивчення супроводжується загальним лабораторним практикумом, перелік якого наведений у навчальній програмі. Паралельно

основному матеріалу дисципліни додається комплекс лабораторних робіт, який утворює прикладні оболонки – це і лабораторні роботи професійного спрямування. Лабораторний практикум у рамках цієї профорієнтації має особливий специфічний зміст, оскільки включає аспекти технічних можливостей та новітніх інновацій.

До того ж, вивчення курсу фізики згідно введення в навчальний процес зазначених лабораторних робіт організоване таким чином, щоб, уникаючи перевантаження курсантів/студентів навчальними заняттями, забезпечити оптимальний темп вивчення фізики. З досвіду роботи можна зробити висновки, що це можливо при виконанні двох умов: при оснащенні навчального процесу арсеналом нової навчальної літератури як з фізики, так і з дисциплін спеціальних курсів, а також впровадження за допомогою НМК відповідних сучасних технологій навчання для кожного напрямку підготовки.

Оскільки процес навчання фізики з урахуванням вище описаного буде дещо зміненим (в плані виконання та перевірки отриманих знань, набутих умінь та навичок професійного спрямування), то є доцільною розробка методичного забезпечення для викладачів відносно нововведень. При розробці такого методичного матеріалу для викладачів доцільно детально описати функції викладача під час виконання тієї чи іншої роботи (як модернізованої згідно вимог лабораторних робіт без урахування професійного змісту, так і лабораторних робіт професійного змісту), в якому розкрити особливості навчально-методичного комплексу професійної підготовки того чи іншого напрямку спеціалізації щодо фізики, його зміст, варіанти планування вивчення даного курсу і, відповідно, власне методика.

За основу в лабораторних роботах з професійним змістом доцільно взяти теоретично обґрунтовані методичні рекомендації для вдосконалення навчального процесу та конкретні приклади застосування методів навчання й методичних прийомів на практиці, що визначається міжкафедральним семінаром викладачів кафедри фундаментальних дисциплін та випускаючих кафедр інституту (протокол проведення додається). На семінарі було



розглянуто окремі питання навчання дисциплінам спеціальних курсів, базою яких є знання з фізики, але досі ці питання не були чітко і професійно висвітлені; окремі поняття, які за браком часу виключені з програми навчання фізики, але є необхідними для опанування подальшим матеріалом спецдисципліни; різновиди застосувань окремих випадків в електричному полі; розрахунки граничних знань електричних характеристик та їх вплив на екологію; робота з високою напругою тощо. Навіть за таких умов викладач фізики при гострому дефіциті часу буде вказувати на значущість базових знань фундаментальних дисциплін та їх використання курсантами в подальшому навчанні та роботі за майбутнім фахом. Адже основним завданням курсанта/студента є підготовка до майбутньої професійної діяльності, тому навчальна діяльність має бути явно поєднана з професійною.

У своєму дослідженні ми використали визначення поняття професійної діяльності А. Панфілової [169, с. 126]: “...це специфічний вид діяльності, який потребує максимальної активізації пізнавальних здібностей студента, вольових й емоційних рис його характеру, у результаті якої у студента формуються професійні уміння, які сприяють творчому вирішенню практичних інженерних завдань. У результаті розв’язання яких може виступати як оригінальна, але відома науці ідея, так і нова, яка має практичну значущість”.

З огляду на вище сказане, великий простір можливостей поєднання фундаментальної та професійної складової підготовки курсантів/студентів та розвитку професійних умінь і навичок забезпечують лабораторні заняття з курсу загальної фізики. Адже саме виконуючи лабораторні роботи курсанти/студенти мають змогу займатись експериментальним процесом вивчення того чи іншого явища (процесу, закону, теорії тощо), підтвердженням отриманих теоретичних знань; набувати та розвивати знання, уміння та навички, необхідні в подальшому житті як спеціаліста військової галузі і відповідної спеціалізації; конструюванням, модернізацією обладнання, вдосконаленням експерименту тощо. Оскільки сучасний

фізичний експеримент без ІКТ є незмістовним, то комп'ютерні технології застосовуються в різноманітних формах діяльності у процесі навчання дисципліни: ІКТ є засобом вимірювання (як датчик, оброблювальний пристрій); органічна складова виконання сучасної лабораторної роботи з фізики (дослідницький характер); як моделюючий пристрій (джерело інформації, засіб наочності, як обладнання для виконання лабораторної роботи, засіб контролю знань та ін).

Разом з тим, ми не абсолютизували роль комп'ютерної техніки у процесі навчання, як і будь-яких інших технічних засобів, оскільки ми вважаємо, що роль викладача при цьому є провідною та визначальною. З огляду на це комп'ютерне навчання ми розглядаємо як частину загальної педагогічної тактики й поєднуємо з іншими процесами в єдиний педагогічний цикл. Переваги використання комп'ютеризації у навчальному процесі ВВНЗ очевидні: інтенсифікація процесу навчання; реалізація індивідуального підходу до курсанта/студента; розвиток пізнавальної самостійності й ініціативи курсанта/студента; систематичне й оперативне надання курсанту/студенту необхідної допомоги; здійснення контролю та самоконтролю за ходом навчального процесу; зниження частки непродуктивної праці в діяльності викладача; можливість оперативного внесення змін та доповнень у навчальний матеріал; ефективне поєднання автоматизованого навчання із традиційним та ін.

Як відомо, метою лабораторного практикуму з фізики при підготовці курсантів/студентів є поглиблення їх теоретичних та практичних знань, вироблення та вдосконалення умінь і навичок роботи з лабораторним приладдям, ознайомлення їх з технічними засобами й методами точного вимірювання, навчання фізичного експерименту, ґрунтовне осмислення курсантами/студентами перших років навчання фундаментальної та професійної складових навчання. Тому, враховуючи тісний зв'язок завдань лабораторного практикуму з лекційним та практичним курсом дисципліни, виділимо три класи завдань відповідного змісту: завдання, націлені на

засвоєння техніки й методів вимірювання фізичних величин (вимірювання точних значень довжини, температури, тиску, опору, індуктивності та ін.); завдання, пов'язані з визначенням фізичних сталих й перевіркою законів та формул (визначення сталої Планка, закону Ома для кола змінного струму, сталої Рідберга, перевірка законів динаміки); дослідження фізичних явищ чи вимірювання деяких фізичних величин із застосуванням складної апаратури і методів, наприклад, дослідження згасаючих електромагнітних коливань, спектрів випромінювання та поглинання світла, серії водню та ін.). Але, зважаючи на вище зазначене, ці класи завдань треба доповнити ще одним, пов'язаним із професійним спрямуванням: чітке поєднання фундаментальних та професійних знань, умінь та навичок.

Необхідно зазначити, що сучасний освітній процес недостатньо орієнтований на підготовку фахівця нового типу – особистості, у якій органічно поєднувалися б високий професіоналізм, соціальна зрілість і творчий потенціал. І хоча для цього є певні передумови (розроблені стандарти, концептуальні основи реформи вищої військової школи, накопичено багатий досвід розвитку курсантів/студентів, узагальнено досвід кращих ВВНЗ і педагогів-новаторів, запропоновано теорії розвиваючого навчання), істотної переорієнтації освітнього процесу на розвиток професійної пізнавальної спрямованості курсантів/студентів в сучасному ВВНЗ, на жаль, не відбувається.

Ще однією, не менш важливою, умовою успішної навчальної діяльності курсантів/студентів у ВВНЗ є освоєння нових для них особливостей навчання, що призведе до зменшення відчуття внутрішнього дискомфорту та нестачі можливості контакту із середовищем за межами ВВНЗ. Варто відзначити, що на початку навчання складається курсантський колектив, формуються навички й уміння раціональної організації розумової діяльності, курсанти/студенти усвідомлюють покликання до обраної професії військового фахівця відповідної спрямованості, вони пристосовуються до

оптимального режиму праці, дозвілля та побуту, у них встановлюється система роботи із самоосвіти й самовиховання професійно значимих якостей особистості. Все це свідчить про адаптацію вчорашнього школяра до нових умов життя у ВВНЗ.

Отже, зважаючи на все вище зазначене, можна стверджувати, що навчання у ВВНЗ здійснюється шляхом орієнтації на єдині освітні стандарти вищої професійної освіти, які визначають рівень підготовки фахівця як в освітньому, так і в професійному аспектах, тому у всіх випадках єдині стандарти освіти повинні орієнтувати всю систему підготовки військового фахівця не тільки на оволодіння певним змістом, але, головне, – на досягнення цілей становлення особистості фахівця на різних етапах та щаблях безперервної освіти.

## 2.2. Формування професійно спрямованих експериментаторських умінь у процесі виконання лабораторних робіт професійного змісту

### 2.2.1. Розвиток професійно спрямованих умінь курсантів напряму підготовки «Радіотехніка»

Сучасний військовий фахівець, адаптований до складних соціально-економічних реалій, – це не тільки спеціаліст свого напрямку, що вміє користуватися довідковими даними, результатами експериментів, реальних випробувань, знайомий з новітніми технологіями, уміє користуватися базами й банками даних, що узагальнюють весь світовий досвід. Сучасний військовий – це також і творча особистість із навичками дослідника, що може знаходити й визначати найважливіші методологічні принципи, оцінювати головні параметри й властивості технічних систем, уміє подати їх у вигляді моделей і грамотно використати весь комплекс новітніх методів і засобів для перевірки й уточнення правильності обраних розрахункових схем,

конструктивних форм, матеріалів і технологій, що забезпечують технологічну безпеку як головну умову виживання людини. Для забезпечення описаних вище характеристик варто зупинитись на компетентності не лише випускника ВВНЗ, а й на компетентності початківця в цій галузі – курсанта/студента військового закладу.

Таблиця 2.1

### Характеристики дисциплін спеціальних курсів напрямку підготовки «Радіотехніка»

Дис-ципл	Дисципліна має на меті	Курсанти/студенти повинні ЗНАТИ	Курсанти/студенти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
<b>ФІЗИКА</b>	Під час вивчення фізики курсанти/студенти повинні знати, які існують електричні та радіоматеріали, їх фізичні властивості, характеристики, межі застосування у відповідних галузях промисловості, читати марки та знати основні позначення їх на схемах; під час виконання лабораторних робіт навчатися використовувати електро- та радіоматеріали в схемах лабораторних установок, знати їх призначення та роль в даному процесі (явищі), проводити оцінку модернізації або заміни; знати відповідні джерела інформації, в яких описується паспорт приладу або опис деталей; визначати несправності, які пов'язані саме з роботою ЕРМ.			
<b>Хімія та електроматеріали</b>	Навчити слухачів основам теорії, хімічної будови, характеристикам, параметрам і застосуванню електрорадіоматеріалів, що використовуються в сучасній радіоелектронній техніці в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін; забезпечити підготовку студентів з питань вибору та використання цих матеріалів при розробці радіоелектронної апаратури згідно з вимогами та умовами її експлуатації.	- класифікацію електрорадіоматеріалів - хімічну будову, хімічні та фізичні властивості, електричні параметри та призначення основних видів ел. радіоматеріалів, що застосовуються для виготовлення радіоелектронних пристроїв; - фізичні основи, принципи дії, основні характеристики, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп ЕРМ, що застосовуються у сучасній радіоелектронній апаратурі.	- аналізувати виконання електрорадіоматеріалами притаманних їм функцій та визначати їх основні параметри; - проводити оцінку параметричних можливостей використання ЕРМ при заданих умовах їх експлуатації у сучасній радіоелектронній апаратурі; - користуватися довідниками та науково-технічною літературою з радіоелектроніки для самостійного освоєння нових типів ЕРМ.	Навчальна дисципліна належить до групи професійно-орієнтованих дисциплін і забезпечує підготовку бакалаврів з радіотехнічних спеціальностей. Викладання ґрунтується на знаннях курсантів/студентів, отриманих ними при вивченні дисциплін: "Вища математика", "Фізика". Дисципліна готує слухачів до вивчення дисциплін, "Електронні та квантові прилади НВЧ", "Пристрої НВЧ та антени" та ряду інших дисциплін з радіотехнічних спеціальностей.

Так як вище зазначено основні групи компетентностей, після розвитку яких в особистості курсанта/студента формується основна для подальшого життя - професійна компетентність, яка є невід'ємною складовою фундаментальної (загальноосвітньої). Це твердження, як показує

досвід, справедливе в обох напрямках. Детальніше процес формування предметної компетентності на прикладі дисципліни «Загальна фізика» в поєднанні з майбутньою професійною спеціалізацією на прикладі дисциплін, для вивчення яких знання з фізики є основними для успішного подальшого навчання та практичної діяльності за фахом показано в таблиці 2.1.

Зважаючи на дані, подані в таблиці, можна стверджувати, що курсанти/студенти напряму підготовки «Радіотехніка» використовують знання, уміння та навички роботи професійного змісту при вивченні дисципліни «Хімія та електроматеріали», яка належить до групи професійно-орієнтованих дисциплін. Доцільно зауважити, що прослідковується система переходу фундаментальних знань до професійних згідно наступності навчання у ВВНЗ таким чином: «Загальна фізика» - «Хімія та електроматеріали» - «Електронні та квантові прилади НВЧ» , «Пристрої НВЧ та антени».

Отже, при навчанні фізики курсанти/студенти першого року підготовки мають усвідомлювати роль, значення та важливість набутих фундаментальних знань, умінь та навичок, але не лише в загальноосвітньому ракурсі, а й професійно орієнтованому їх сенсі. Аналогічно подано таблично взаємний зв'язок фізики як дисципліни фундаментального циклу та дисципліни спеціальних курсів підготовки «Компонентна база радіоелектронних засобів» (Таблиця 2.2)

В даному випадку також прослідковується чітка структура наступності професійної підготовки курсантів/студентів ВВНЗ на основі дисциплін фундаментального циклу підготовки: «Загальна фізика» - «Компонентна база радіоелектронних пристроїв» - «Аналогові електронні пристрої», «Цифрові пристрої та мікроконтролери», «Приймання та оброблення сигналів».

### Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму підготовки «Радіотехніка»

Дисципліна	Дисципліна має на меті	Курсанти/студенти повинні ЗНАТИ	Курсанти/студенти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
ФІЗИКА	Під час вивчення фізики курсанти/студенти повинні набути знань: види радіоелектронної апаратури, способи використання і межі її застосування; які параметри роботи роботи є найбільш оптимальними в в яких діапазонах; вказувати на електричні та інші властивості матеріалів; виробити вміння робити вибірку елементів з запропонованого переліку для проектування радіоелектронної апаратури; знати електричні параметри та компоненти всієї радіоелектронної апаратури; вміти підключати радіоелектронні пристрої; визначати несправності та усувати їх найбільш раціональним шляхом; проводити оцінку зношеності матеріалу (елементу); уміти визначати роль і призначення того чи іншого радіокомпонента (елемента) в загальній схемі установки; знати технічні характеристики радіоелектронних пристроїв та вміти знаходити їх детальний опис в науковій літературі.			
Компонентна база радіоелектронних засобів	Навчити курсантів основам теорії устрою та принципам роботи, методам дослідження характеристик, порядку розрахунку параметрів і застосуванню компонентів сучасної радіоелектронної техніки в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння загально-професійних та професійно-орієнтованих дисциплін, здійснювати вибір елементної бази при проектуванні радіоелектронної апаратури.	- фізичні властивості, електричні параметри та призначення основних видів матеріалів, які застосовуються для виготовлення радіокомпонентів та конструктивних елементів радіоелектронної апаратури; - фізичні основи, побудову, принципи дії, основні характеристики, параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп радіокомпонентів, електровакуумних та індикаторних приладів, які застосовуються у сучасній РЕА; - принципи побудови каскадів, виконаних із застосуванням біполярних й польових транзисторів та забезпечення їх роботи.	- експериментально досліджувати та проводити аналіз виконання радіокомпонентами притаманних їм функцій, визначати їх основні параметри; - проводити оцінку параметричних можливостей використання радіокомпонентів при заданих умовах експлуатації в електронній апаратурі; - користуватися довідниками та науково – технічною літературою з електроніки для самостійного засвоєння нових компонентів.	Навчальна дисципліна належить до групи професійно-орієнтованих дисциплін і забезпечує підготовку бакалаврів з радіотехнічних спеціальностей. Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях, отриманих курсантами при вивченні дисциплін: "Фізика", "Вища математика". Дисципліна готує курсантів до вивчення дисциплін: "Аналогові електронні пристрої", "Цифрові пристрої та мікроконтролери", "Приймання та оброблення сигналів" та ряду інших професійно-орієнтованих дисциплін з радіотехнічних спеціальностей.

Важливо відмітити, що навчання загальній фізиці, знання якої стають базовими для опанування матеріалом дисципліни професійного циклу «Радіовимірювання», в даному випадку забезпечуватимуть виконання вимірювальних робіт курсантами/студентами під час проведення практичних та лабораторних робіт з профільюючих предметів, стануть базовими під час проведення курсового та дипломного проектування.

### Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму підготовки «Радіотехніка»

Дис-ципл	Дисципліна має на меті	Курсанти/студенти повинні ЗНАТИ	Курсанти/студенти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
ФІЗИКА	Під час вивчення фізики курсанти/студенти повинні набути знань: характеристика хвиль, процесів, які описуються хвильовими рівняннями; види хвиль; характеристики та параметри хвильових процесів; одиниці вимірювання основних величин; межі використання хвиль різних діапазонів; вплив метеорологічних умов на процес поширення різних видів хвиль; працювати з вимірювальними приладами, вміти використовувати їх та знати призначення і функціональну роль в лабораторній установці; проводити вимірювання, обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час; працювати з науковою літературою даного напрямку навчання.			
Радіовимірювання	навчити курсантів користуватися основними положеннями стандартизації, сертифікації та метрології під час експлуатації військової техніки у Збройних Силах України; оволодіти методами проведення та обробки результатів вимірювань; підготувати курсантів до практичної роботи з вимірювальними приладами на профільюючих кафедрах (навчальних дисциплінах) за фахом професійної підготовки.	- основи стандартизації, сертифікації та метрології; - класифікацію похибок вимірювання, джерела виникнення, принципи їх опису та оцінювання в остаточному рез-ті вим.; - основні методи вим. параметрів сигналів у радіотехнічних колах в різних діапазонах частот; - методи обробки рез-в прямих та непрямих вимірювань, правила оформлення та округлення рез-в вимірювання; - класифікацію, принципи побудови, порядок підготовки до роботи, застосування та експлуатацію контр.-вим. приладів (КВП); - техніку електробезпеки при експлуатації вим. приладів; - методи вимірювань неелектричних величин, лінійних та кутових переміщень, шв-тей, прискорень, тем-ри, тиску; - основи метрологічного забезпечення.	- обирати оптимальні методи вимірювань та необхідні прилади при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот; - перевіряти та робити оцінку технічного стану засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик; - підготовляти КВП до роботи (калібрувати); - проводити вим., обробку та оцінку результатів вимірювань за необхідний час.	Навчальна дисципліна належить до групи нормативних дисциплін і забезпечує підготовку фахівців з технічних спеціальностей в різних галузях знань. Її викладання ґрунтується на знаннях окремих розділів математики, фізики, теорії електричних кіл, спектрів сигналів, радіокомпонентів та електротехнічних пристроїв. Дисципліна готує до вивчення різноманітних професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін, самостійного користування довідниками та нормативно-технічною документацією з відповідних вим. приладів, забезпечує виконання відповідних вим. робіт під час проведення практичних та лабораторних робіт з профільюючих навчальних дисциплін та під час проведення курсового та дипломного проектування.

З даних, поданих нижче в таблиці 2.4. випливає, що дисципліна «Основи теорії кіл» є базовим курсом в системі підготовки військових інженерів, її викладання має основою знання дисциплін фундаментального циклу; вказана дисципліна готує курсантів/студентів до оволодіння іншими професійно-орієнтованими технічними та спеціальними дисциплінами.



### Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму підготовки «Радіотехніка»

Дисципліна	Дисципліна має на меті	Курсанти/студенти повинні ЗНАТИ	Курсанти/студенти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
<b>ФІЗИКА</b>	Під час вивчення фізики курсанти/студенти повинні набути знань: електричне поле та його основні характеристики, закон Ома для повного та ділянок кола, закони Кірхгофа, розрахунки в електричному колі – опори при послідовному та паралельному з'єднаннях, значення напруги при розгалуженнях провідників в електричному колі, постійний та змінний струм, «читати» електричні схеми та самостійно складати їх, вміти виставляти оптимальні діапазони частот роботи генератора сигналів та будувати відповідні осцилограми, здійснювати необхідні коригування в електричних колах для різного роду завдань, усувати недоліки схеми, модернізувати установку або роботу в цілому, обчислювати похибки, працювати з довідковою літературою.			
<b>Основи теорії кіл</b>	навчити методам аналізу та розрахунку електричних кіл у сталому і перехідному режимах; схемам і характеристикам типових радіотехнічних кіл; аналізу перетворення в цих колах радіотехнічних сигналів, в обсязі, достатньому для вивчення професійно-орієнтованих, технічних та спеціальних дисциплін.	-поняття теорії ел. кіл; закони ел. кіл; методи аналізу та розрахунку лін. ел. кіл у сталому режимі при пост. та гарм. струмах, у тому числі машинно-орієнтовані; схеми та частотні хар-ки типових частотно-вибіркових кіл; осн. теорії чотири-полосників; основи синтезу лін. ел. кіл; - методи аналізу та розрахунку лінійних ел. кіл у перехідних режимах при імпульсному та гармонічному вхідних діяннях, у т.ч. машинно-орієнтовані; схеми та часові хар-ки типових ел. кіл; - класифікацію, основи спектральної теорії несинусоподібних напруг та струмів; перетворення їх у колах з пост. і зм. пар-ми та нелінійних колах; методи синтезу лін. кіл з заданими вл-ми.	- розраховувати електричні кола постійного і змінного струму в сталому режимі та їх частотні характеристики; - розраховувати спектральні складові несинусоїдальних напруг та струмів; - розраховувати та аналізувати часові параметри і характеристики електричних кіл і вихідні напруги та струми типових електричних кіл.	Навчальна дисципліна "ОТК" відноситься до групи професійно-орієнтованих дисциплін та є базовим курсом в системі підготовки сучасного інженера в галузі електроніки. Її викладання базується на знаннях курсів фізики і вищої математики та готує курсантів та студентів до оволодіння іншими професійно-орієнтованими технічними та спеціальними дисциплінами.

З інформації, поданої в таблицях 2.1, 2.2, 2.3, 2.4. можна стверджувати таке: для спеціальності «Радіотехніка» знання, уміння та навички, отримані при вивченні дисципліни фундаментального циклу підготовки «Загальна фізика», є базовими для вивчення дисциплін спеціальних курсів підготовки. Зокрема, для професійно-орієнтованих дисциплін, наприклад:

- «Хімія та електроматеріали» знання фундаментальних дисциплін є базовими, оскільки перелік знань, умінь, набутих курсантами/студентами під час вивчення дисциплін фундаментального циклу, є охоплює знання про

види існуючих електричних та радіоматеріалів, їх фізичні властивості, характеристики, межі застосування у відповідних галузях промисловості, читати марки та знати основні позначення їх на схемах; під час виконання лабораторних робіт курсанти/студенти мають навчатися використовувати електро- та радіоматеріали в схемах лабораторних установок, знати їх призначення та роль в даному процесі (явищі), проводити оцінку модернізації або заміни; знати відповідні джерела інформації, в яких описується паспорт приладу або опис деталей; визначати несправності, які пов'язані саме з роботою ЕРМ. Дисципліна «Хімія та електроматеріали» має на меті навчити слухачів основам теорії, хімічної будови, характеристикам, параметрам і застосуванню електрорадіоматеріалів, що використовуються в сучасній радіоелектронній техніці в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін; забезпечити підготовку студентів з питань вибору та використання цих матеріалів при розробці радіоелектронної апаратури згідно з вимогами та умовами її експлуатації. Тобто повноцінне оволодіння знаннями зазначеної дисципліни професійного циклу підготовки вимагає від курсантів/студентів бази знань і умінь фундаментального циклу. Лише за умови набутих професійно-орієнтованих знань, умінь та навичок при вивченні «Загальної фізики» курсанти/студенти спроможні засвоїти в повній мірі матеріал спеціальних курсів дисциплін. Зокрема, в таблиці 1 наведено перелік знань та умінь професійного характеру, яких набувають курсанти/студенти в ході вивчення дисципліни професійного спрямування «Хімія та електроматеріали».

Викладання дисципліни «Компонентна база радіоелектронних засобів» базується на знаннях, отриманих курсантами/студентами при вивченні дисципліни «Загальна фізика»; для успішного здобуття та засвоєння знань зазначеної дисципліни професійного циклу підготовки, під час вивчення курсу «Загальної фізики» курсанти/студенти повинні набути знань про види радіоелектронної апаратури, способів використання і меж її застосування; знати, які параметри роботи роботи є найбільш оптимальними і в яких

діапазонах; вміти вказувати на електричні та інші властивості матеріалів; виробити вміння робити вибірку елементів з запропонованого переліку для проектування радіоелектронної апаратури; знати електричні параметри та компоненти всієї радіоелектронної апаратури; вміти підключати радіоелектронні пристрої; визначати несправності та усувати їх найбільш раціональним шляхом; проводити оцінку зношуваності матеріалу (елементу); уміти визначати роль і призначення того чи іншого радіокомпонента (елемента) в загальній схемі установки; знати технічні характеристики радіоелектронних пристроїв та вміти знаходити їх детальний опис в науковій літературі; використовуючи вказані знання та вміння, курсанти/студенти в подальшому вивченні професійно-орієнтованої дисципліни «Компонентна база радіоелектронних засобів», зможуть без труднощів опанувати основи теорії устрою та принципи роботи пристроїв радіоелектронного призначення, методи дослідження характеристик, порядок розрахунку параметрів і вказати межі застосування компонентів сучасної радіоелектронної техніки в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння загально-професійних та професійно-орієнтованих дисциплін, здійснювати вибір елементної бази при проектуванні радіоелектронної апаратури.

У процесі викладання дисципліни «Радіовимірювання» використовуються знання окремих розділів «Загальної фізики», «Теорії електричних кіл», «Спектрів сигналів», «Радіокомпонентів електротехнічних пристроїв»; тому під час навчання фізики курсанти/студенти повинні набути знань про характеристики хвиль та процесів, які описуються хвильовими рівняннями; види хвиль; характеристики та параметри хвильових процесів; одиниці вимірювання основних величин; межі використання хвиль різних діапазонів; вплив метеорологічних умов на процес поширення різних видів хвиль; працювати з вимірювальними приладами, вміти використовувати їх та знати призначення і функціональну роль в лабораторній установці; проводити вимірювання, обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час; працювати з науковою літературою даного напрямку навчання; вказана

дисципліна готує курсантів/студентів до вивчення різноманітних професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін, самостійного користування довідниками та нормативно-технічною документацією з відповідних вимірювальних приладів, забезпечує виконання відповідних вимірювальних робіт під час проведення практичних та лабораторних робіт з профільюючих навчальних дисциплін та під час проведення курсового та дипломного проектування; направлена на навчити курсантів користуватися основними положеннями стандартизації, сертифікації та метрології під час експлуатації військової техніки у Збройних Силах України; володіти методами проведення та обробки результатів вимірювань; підготувати курсантів до практичної роботи з вимірювальними приладами на профільюючих кафедрах (навчальних дисциплінах) за фахом професійної підготовки.

Під час вивчення дисципліни «Основи теорії кіл» знання фундаментального циклу дисциплін, набуті курсантами/студентами, зокрема, «Загальної фізики» є наступними: електричне поле та його основні характеристики, закон Ома для повного та ділянок кола, закони Кірхгофа, розрахунки в електричному колі – опори при послідовному та паралельному з'єднаннях, значення напруги при розгалуженнях провідників в електричному колі, постійний та змінний струм, «читати» електричні схеми та самостійно складати їх, вміти виставляти оптимальні діапазони частот роботи генератора сигналів та будувати відповідні осцилограми, здійснювати необхідні коригування в електричних колах для різного роду завдань, усувати недоліки схеми, модернізувати установку або роботу в цілому, обчислювати похибки, працювати з довідковою літературою; разом з тим, навчальна дисципліна «ОТК» відноситься до групи професійно-орієнтованих дисциплін та є базовим курсом в системі підготовки сучасного інженера в галузі електроніки; вона готує курсантів/студентів до оволодіння іншими професійно-орієнтованими технічними та спеціальними дисциплінами; причому, метою дисципліни «Основи теорії кіл» є наступне: навчити курсантів/студентів методам аналізу та розрахунку електричних кіл у

сталому і перехідному режимах; схемам і характеристикам типових радіотехнічних кіл; аналізу перетворення в цих колах радіотехнічних сигналів, в обсязі, достатньому для вивчення професійно-орієнтованих, технічних та спеціальних дисциплін, що буде використовуватись в практичній діяльності за майбутнім фахом.

Розроблені та модернізовані лабораторні роботи з фізики професійного змісту сприяють формуванню та розвитку професійно орієнтованих знань та умінь курсантів/студентів. На прикладі дисципліни професійного циклу підготовки «Основи теорії кіл» взаємний зв'язок із «Загальною фізикою» відтворюється таким чином: знання та уміння професійного змісту, набуті в ході виконання лабораторних робіт з фізики, є необхідними і важливими для вивчення матеріалу дисципліни «Основи теорії кіл», зокрема, особливого значення вони набувають в аспекті виконання лабораторних робіт з вказаної дисципліни, а саме: в лабораторній роботі №1 - «Дослідження явищ резонансів у нерозгалужених лінійних колах однофазного синусоїдального струму». В даній лабораторній роботі, що відноситься до виконуваних в циклі дисциплін професійної підготовки, базовими є наступні професійно орієнтовані знання та уміння: зсув фаз, опори та методи їх обчислення, способи з'єднання резисторів, струм та напруга і їх залежність від вхідних коливань контуру. Цих професійно орієнтованих знань та умінь курсанти/студенти набувають під час виконання модернізованої лабораторної роботи з фізики професійного спрямування №21 «Дослідження електричного резонансу в послідовному контурі». У лабораторній роботі №2 (ОТК) - «Дослідження явищ резонансів у розгалужених лінійних колах однофазного синусоїдального струму» є базовими такі знання з фізики: провідність та зсув фаз у паралельних коливальних контурах, їх залежність від частоти коливань, зміна струму в різних вітках контуру. Відповідні лабораторні роботи професійного спрямування з фізики, в ході виконання яких формуються та розвиваються вказані знання та уміння: №4 – «Дослідження електростатичного поля» та №5 – «Визначення ємності

конденсатора методом періодичної зарядки і розрядки». Лабораторна робота №3 дисципліни «ОТК» - «Дослідження зміни потужності в лінійних електричних колах однофазного синусоїдального струму» є базовими знання з фізики: потужність та її зміна при наявності реактивних елементів, коефіцієнт потужності та коефіцієнт корисної дії, корисна потужність в електричному колі, чому відповідає в курсі фізики лабораторна робота №7 – «Дослідження потужності електростатичного поля». Лабораторна робота №4 (ОТК) - «Дослідження зміни комплексних передавальних елементів з  $R_c$ ,  $R_L$  елементами» відображає фундаментальну складову підготовки в таких необхідних знаннях: амплітудно-частотні характеристики (диференціальні та інтегральні кола), фазово-частотні характеристики (диференціальні та інтегральні кола). Для набуття курсантами/студентами відповідних професійно значущих якостей було розроблено лабораторну роботу №20 з фізики – «Дослідження електричних затухаючих коливань». Лабораторна робота №8 дисципліни «Основи теорії кіл» - «Дослідження впливу магнітного поля на сигнал» для успішного формування професійних знань та умінь передбачає знання з фізики: вплив сигналу на коло інтегрування та коло диференціювання. Таких професійно значущих курсанти/студенти набувають в процесі виконання лабораторної роботи №9 – «Визначення магнітного поля в центр та на осі колового струму». Набуті в ході виконання цієї ж лабораторної роботи знання є актуальними і в четвертому семестрі при вивченні дисципліни «ОТК», зокрема при вивченні понять: магнітні поля, аналіз магнітних кіл з постійними магнітами, аналіз магнітних кіл з феромагнітними елементами (трансформатори та їх види, межі і правила застосування); основні закони та рівняння електростатичного поля; задачі з електростатики; аналізи полів – магнітні поля, граничні умови поля, методи розрахунку полів тощо.

## 2.2.2. Розвиток професійно спрямованих умінь курсантів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології»

Було проведено дослідження інтеграції дисципліни «Загальна фізика» та дисциплін спеціальних курсів підготовки для курсантів/студентів напряму «Електротехніка та електротехнології», що відображено нижче. З даних, поданих в таблицях нижче слідує, що базові знання дисципліни «Загальна фізика», яких набувають курсанти/студенти, є необхідними для подальшого навчання, зокрема, при вивченні дисципліни «Промислова електроніка».

Оскільки дана дисципліна значною мірою має відповідати правилам техніки електробезпеки, то в ході виконання лабораторних робіт з фізики з професійним змістом проводились додаткові інструктажі і вказівки до лабораторних робіт з високими напругами [34, 38-39]. Так як саме лабораторні заняття сприяють зв'язку теорії з практикою, єдності розумової і практичної діяльності курсантів/студентів у процесі навчання фізики, то це і є аспект успішного формування та розвитку відповідних специфічних професійних якостей курсантів/студентів усіх напрямів підготовки ВВНЗ.

Опишемо знання дисципліни «Загальна фізика», необхідні для набуття знань дисципліни професійного циклу підготовки «Промислова електроніка»: електричне поле, життєво небезпечні для людини параметри електричного поля, основні характеристики електричного поля, електричні та радіоелектронні прилади; курсанти/студенти повинні вміти працювати з мікросхемами, характеризувати елементи кола, працювати з універсальними приладами (тестерами), аналізувати параметри кола, передбачати їх поведінку при їх зміні, вибирати ділянку кола і працювати з її параметрами, знати принципи роботи електронної техніки; здійснювати вибір елементів, створюючи електротехнічні апарати; знати будову основних електричних приладів та налаштування відповідних діапазонів роботи; оцінювати можливості використання елементів в електричній та радіотехнічній апаратурі, знаходити похибки вимірювань, користуватися довідниками.

**Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму  
підготовки «Електротехніка та електротехнології»**

Дис-ципл	Дисципліна має на меті	Курсанти/студенти повинні ЗНАТИ	Курсанти/студенти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
<b>ФІЗИКА</b>	Під час вивчення фізики курсанти/студенти повинні набути знань: електричне поле, життєвонебезпечні для людини параметри електричного поля, основні характеристики електричного поля, електричні та радіоелектронні прилади, працювати з мікросхемами, вміти характеризувати прилад у схемі електричного кола, працювати з універсальними приладами(тестерами), аналізувати параметри кола та передбачати їх поведінку при зміні того чи іншого з них, вибирати ділянку кола та працювати з її параметрами, принципи роботи електронної техніки, здійснювати вибір елементів для створення певних електротехнічних апаратів, знати будову основних електричних приладів, вміти налаштувати відповідні діапазони роботи приладів, проводити оцінку можливостей використання тих чи інших елементів в електричній йа радіотехнічній апаратурі, знаходити похибки обчислень проведених вимірювань, користуватися довідковою та науково-технічною літературою.			
<b>Промислова електроніка</b>	Навчити курсантів основам теорії устрою та принципам роботи, методам дослідження характеристик, порядку розрахунку параметрів і застосуванню комп. сучасної електронної техніки в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння проф.-оріент. та спец. дисциплін, здійснювати вибір елементної бази при проектуванні електротехнічної апаратури.	- фізичні основи, будову, принципи дії, основні характеристики, параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп компонентів, електровакуумних та індикаторних приладів, що застосовуються у сучасній електротехнічній та радіоелектронній апаратурі; - принципи побудови підсилювальних та ключових каскадів на біполярних та польових транзисторах і забезпечення їх роботи; - технологічні основи мікроелектроніки, класифікацію та систему маркування інтегральних мікросхем, принципи побудови та функціонування типових функціональних вузлів виконаних на основі аналогових та цифрових мікросхем.	- експериментально досліджувати та проводити аналіз виконання компонентами пригаманних їм функцій, визначати їх осн. параметри; - проводити оцінку параметричних можливостей використання компонентів при заданих умовах експлуатації в електротехнічній та радіоелектронній апаратурі; - користуватися довідниками та наук.-техн. літературою з електротехніки та радіоелектроніки для самостійного засвоєння нових компонентів.	Навч. дисц. належить до групи проф.-оріент. дисциплін і забезпечує підготовку курсантів з радіотехнічних спеціальностей. Викладання базується на знаннях, отриманих при вивч. дисц.: "Фізика", "Вища математика", "Теор. основи електротехн.". Дисц. готує курсантів до вивч. дисц.: "Ел. сист. та мережі", "Ел. машини", "Метрологія та вимір. техніка", "Релейний захист та автоматика", "Перетворювальна техніка", "Мікропроцесорна техніка", "Техніка високих напруг" та ряду проф.- ор. дисц. з електротехнічних спеціальностей.

Таких знань та відповідних умінь професійного спрямування курсанти/студенти набувають під час виконання лабораторних робіт дисципліни «Загальна фізика», а саме: №4 – «Дослідження електростатичного поля» (напруженість поля, потенціал, робота щупом, використання універсального цифрового приладу В7-20, довідники та науково-технічна література); №5 – «Визначення електроємності конденсатора методом періодичної заряди і розрядки» (калібрування приладів, аналіз параметрів



електричного кола і робота у ньому, характеристика приладу в схемі, уміння налаштовувати відповідні діапазони роботи); №10 – «Визначення електроємності конденсатора та діелектричної проникності речовини» (робота з високими напругами, зміна параметрів електричного кола, прогнозування результатів, вибір діелектриків для даної роботи, проведення оцінки використання приладів – різнотипних конденсаторів - у вказаних завданнях, знання будови електричних приладів), №6 «Вимірювання опору резисторів за допомогою моста постійного струму» (робота в різних включеннях мосту постійного струму, визначення величин та похибок в колі, вплив зміни параметрів на подальші вимірювання тощо).

А сама дисципліна «Промислова електроніка» готує курсантів/студентів до вивчення дисциплін: «Електричні системи та мережі», «Електричні машини», «Метрологія та вимірювальна техніка», «Релейний захист та автоматика», «Перетворювальна техніка», «Мікропроцесорна техніка», «Техніка високих напруг» та ряду професійно-орієнтованих дисциплін з електротехнічних спеціальностей; метою дисципліни «Промислова електроніка» є навчання курсантів/студентів основам теорії устрою та принципам роботи, методам дослідження характеристик, порядку розрахунку параметрів і застосуванню комп'ютера, як сучасної електронної техніки в такому обсязі, який необхідний для глибокого засвоєння професійно-орієнтованих та спеціальних курсів дисциплін (які вивчаються на третьому, четвертому та п'ятому курсах), здійснювати вибір елементної бази при проектуванні електротехнічної апаратури.

Таблиця, в якій відображено порівняльне дослідження дисциплін фундаментального циклу на прикладі «Загальної фізики» та циклу дисциплін професійного спрямування наведена нижче; в ній відображено взаємний зв'язок базових знань з фізики і дисципліни «Електротехнічні матеріали». Дисципліна «Електротехнічні матеріали» має на меті навчити курсантів/студентів основам теорії, будови, характеристикам, параметрам і застосуванню електротехнічних матеріалів, що використовуються в сучасній

електронній техніці; забезпечити підготовку з питань вибору та використання цих матеріалів при розробці електротехнічної апаратури згідно з вимогами та умовами її експлуатації.

Таблиця 2.6

**Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму підготовки  
«Електротехніка та електротехнології»**

Дисципл.	Дисципліна має на меті	Курсанти/студенти повинні ЗНАТИ	Курсанти/студенти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
<b>ФІЗИКА</b>	Під час вивчення фізики курсанти/студенти повинні набути знань: електричне поле, електричне коло, електротехнічні матеріали та їх види, застосування електротехнічних матеріалів, фізичні властивості електричних матеріалів; будову, принцип дії, параметри, основні характеристики електричних матеріалів; застосування в техніці провідників та напівпровідників, їх використання в сучасній електронній техніці; способи зміни фізичних властивостей елементів; заміна елементів в електротехнічних пристроях; обчислення похибок вимірювань, вимоги до експлуатації електронних приладів та матеріалів, робота з науково-технічною літературою.			
<b>Електротехнічні матеріали</b>	навчити курсантів основам теорії, будови, характеристикам, параметрам і застосуванню електротехнічних матеріалів, що використовуються в сучасній електронній техніці в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння проф.-орієнт. та спец. дисциплін; забезпечити підготовку курсантів з питань вибору та використання цих матеріалів при розробці електротехнічної апаратури згідно з вимогами та умовами її експлуатації.	- класифікацію електротехнічних матеріалів; - фіз. вл-сті, електричні параметри та призначення основних видів матеріалів, що застосовуються для виготовлення електротехнічних пристроїв; - фіз. основи, будову, принципи дії, основні характеристики, параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп електротехнічних матеріалів, що застосовуються в сучасній електротехнічній апаратурі.	- аналізувати виконання електротехнічними матеріалами призначених їм функцій та визначати їх основні параметри; - проводити оцінку параметричних можливостей використання електротехнічних матеріалів при заданих умовах їх експлуатації в електротехнічній апаратурі; - користуватися довідниками та наук.-техн. літ-рою з електротехніки для сам. освоєння нових типів електротехнічних матеріалів.	Навчальна дисципліна належить до групи проф.-орієнтованих дисциплін і забезпечує підготовку курсантів з електротехнічних спеціальностей. Викладання ґрунтується на знаннях курсантів, отриманих при вивченні дисц.: «Вища математика», «Фізика», «Хімія та основи матеріалознавства», «Техніка високих напруг», «Теоретичні основи електротехніки». Дисц. готує курсантів до вивчення дисциплін: «Електричні машини», «Електричні системи та мережі», «Релейний захист та автоматика», та ряду дисциплін з електротехнічних спеціальностей.

Фундаментальними знаннями та вміннями, необхідними для опанування знаннями та вміннями дисципліни професійного циклу підготовки «Електротехнічні матеріали» є такі: електричне поле і електричне коло, електротехнічні матеріали та їх види, застосування електротехнічних матеріалів, фізичні властивості електричних матеріалів; знання будови,

принципів дії, параметрів, основних характеристик електричних матеріалів; застосування в техніці провідників та напівпровідників, їх використання в сучасній електронній техніці; способи зміни фізичних властивостей елементів; заміна елементів в електротехнічних пристроях; обчислення похибок вимірювань, вимоги до експлуатації електронних приладів та матеріалів, робота з науково-технічною літературою; сама дисципліна готує курсантів/студентів до вивчення професійно-орієнтованих дисциплін: «Електричні машини», «Електричні системи та мережі», «Релейний захист та автоматика», та ряду дисциплін з електротехнічних спеціальностей.

Курсанти/студенти повинні вміти: «читати» схеми електронних пристроїв; знати позначення основних груп радіокомпонентів в схемах, технологічні основи виготовлення та принципи маркування інтегральних мікросхем; вміти досліджувати і аналізувати роботу мікросхем; визначати та прогнозувати поведінку притаманних вказаним елементам функцій; проводити оцінку зношуваності радіо компонента тощо.

Особливої уваги при навчанні фізики потребують знання і вміння оперувати поняттям «імпульс сигналу», оскільки його використання є необхідним в різних ситуаціях діяльності військового інженера і з його допомогою визначається збій у роботі системи, оцінюється ступінь пошкодження мікросхем, усуваються недоліки; курсант/студент повинен вміти оцінювати похибки роботи; працювати з науковою літературою.

### 2.2.3. Розвиток професійно спрямованих умінь курсантів напряму підготовки «Системна інженерія»

Фундаментальні знання з фізики, які необхідні для повноцінного засвоєння знаннями дисципліни професійного спрямування «Комп'ютерна електроніка», є такими: поняття електричного поля, його основні характеристики, електричні та радіокомпоненти сучасної техніки, підсилювачі сигналів (будова, принцип дії, застосування, усунення

недоліків), що відображено нижче в таблиці 2. 7. Дисципліна «Комп'ютерна електроніка» є дисципліною професійного спрямування і готує курсантів/студентів до освоєння радіоелектронних пристроїв, які вивчаються на третьому, четвертому та п'ятому курсах навчання у ВВНЗ. «Комп'ютерна електроніка», як дисципліна професійного спрямування має на меті навчити курсантів/студентів основним групам дискретних та інтегральних радіокомпонентів сучасної електронної техніки в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін; принципам побудови та застосуванню підсилювачів електричних сигналів; основам теорії схемотехніки імпульсних, цифрових та аналого-цифрових вузлів електронних пристроїв. Зроблено аналіз в контексті інтеграції фундаментальної та професійної складових дисциплін «Загальна фізика» та «Комп'ютерна електроніка» для напряму «Системна інженерія», що відображено нижче (таблиці 2.7. та 2.8. відповідно).

Аналогічно, знання, уміння та навички, набуті курсантами/студентами під час вивчення дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика», є необхідним елементом для засвоєння знань дисципліни «Основи метрології», яка відноситься до дисциплін фундаментального циклу. Ці знання є такими: класифікація та обчислення похибок, правила оформлення та округлення результатів вимірювання; види контрольно-вимірювальних приладів, їх застосування; параметри сигналів у радіотехнічних колах; правила техніки безпеки при експлуатації вимірювальних приладів; курсанти/студенти повинні вміти вимірювати неелектричні фізичні величини, лінійні та кутові переміщення, калібрувати прилади – проводити оцінку готовності приладу до роботи; проводити обчислення похибок результатів вимірювань, працювати з науковою літературою. Їх курсанти/студенти набувають в ході виконання таких лабораторних робіт професійного спрямування: №6 - «Вимірювання опору резисторів за допомогою моста постійного струму», №20 – «Дослідження електричних затухаючих коливань», №23 – «Визначення явища інтерференції стоячих хвиль у горизонтальній струні», №25 –

«Дослідження явища дифракції монохроматичного випромінювання на дифракційній решітці і щілині», №27 – «Дослідження поляризації світла при відбиванні від поверхні діелектрика» та інші.

Таблиця 2.7

**Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму підготовки «Системна інженерія»**

Дисципл.	Дисципліна має на меті	Курсанти/студенти повинні ЗНАТИ	Курсанти/студенти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
<b>ФІЗИКА</b>	Під час вивчення фізики курсанти/студенти повинні набути знань: ел. поле, ел. та радіо компоненти сучасної техніки, підсилювачі сигналів: їх будова – принцип дії – застосування – усунення недоліків, «читати» схеми ел. пристроїв; позн. основних груп радіокомпонентів в схемах, технол. осн. виготовлення та принципи маркування інтегральних мікросхем; вміти досліджувати і аналізувати роботу мікросхем; визначати та прогнозувати поведінку притаманних вказаним елементам ф-ї; проводити оцінку зношуваності радіокомпонента; вміти налагоджувати підсилювальні, цифрові вузли ел. пристроїв; знати принцип дії генераторів різних типів та призн.; оперувати поняттям «імпульси сигналів» в різних ситуаціях збою роботи системи; оцінювати ступінь пошкодження мікросхем та усувати недоліки; оцінювати похибки роботи; працювати з науковою літературою.			
<b>Комп'ютерна електроніка</b>	Навчати основним групам дискретних та інтегральних радіокомпонентів сучасної електронної техніки в обсязі, необхідному для глибокого засвоєння проф. орієнтованих та спеціальних дисциплін; принципам побудови та заст. підсилювачів ел. сигналів; основам теорії схемотехніки імпульсних, цифрових та аналого-цифрових вузлів електронних пристроїв.	- фізичні основи побудови та дії, хар-ки, параметри, позначення та особливості експлуатації основних груп радіокомпонентів, які заст. в сучасних ел. пристроях; - схемотехн. основи побудови підсилювачів ел. сигналів; класифікацію, технол. осн. виготовлення та принципи маркування інтегральних мікросхем; ар. осн. цифр. техніки та теор. основи аналізу логічних схем; - принципи побудови та дії, хар-ки і параметри базових елементів осн. технологій цифрових інтегральних мікросхем; - призн., принципи побудови та дії і умовні графічні зобр. типових комбінаційних та послідовнісних вузлів; - класифікацію, принципи побудови та керування, основні параметри, умовні графічні зобр. і маркування інтегральних схем постійних й оперативних запам'ятовуючих пристроїв; принципи побудови та дії генераторів імпульсів для цифрових пристроїв.	- експериментально досліджувати і аналізувати виконання радіокомпонентами та логічними елементами цифрових мікросхем притаманних їм функцій та визначати їх основні параметри; - проводити оцінку можливостей вик-ня радіокомпонентів при вк. ум. експл. в ел. апаратурі; - аналізувати роботу і налагоджувати підсилювальні, цифрові та аналого-цифрові вузли ел. пристроїв, а також генератори імпульсів; -визирати раціон. схемотехнічні рішення та необх. елементну базу для їх реалізації; - користуватись довідниками і наук.-техн. літ-ою та сам. освоювати нові питання теорії та схемотехніки ел.пристроїв.	Навчальна дисципліна належить до групи проф.-орієнт. дисциплін і забезпечує підготовку спеціалістів за напрямом:"Системна інженерія". Викладання ґрунтується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін: "Фізика"; "Вища математика". Дисципліна готує до освоєння радіоелектронних пристроїв, які вивчаються на третьому, четвертому та п'ятому курсах.

### Характеристики дисциплін спеціальних курсів напряму підготовки «Системна інженерія»

Дисципліна	Дисципліна має на меті	Курсанти/студенти повинні ЗНАТИ	Курсанти/студенти повинні ВМІТИ	Ціннісні орієнтації на майбутню професію
ФІЗИКА	Під час вивчення фізики курсанти/студенти повинні набути знань: класифікація та обчислення похибок, правила оформлення та округлення результатів вимірювання; види контрольних-вимірювальних приладів, їх застосування; параметри сигналів у радіотехнічних колах; правила техніки безпеки при експлуатації вимірювальних приладів; вміння вимірювати неелектричні фізичні величини, лінійні та кутові переміщення, калібрувати прилади – проводити оцінку готовності приладу до роботи; проводити обчислення похибок результатів вимірювань, працювати з науковою літературою.			
Основи метрології	навчити курсантів користуватися основними положеннями стандартизації, сертифікації та метрології під час експлуатації військової техніки у Збройних Силах України; оволодіти методами проведення та обробки результатів вимірювань; підготувати курсантів до практичної роботи з вимірювальними приладами на профільюючих кафедрах (навчальних дисциплінах) за фахом професійної підготовки.	- основи стандартизації, сертифікації та метрології; - класифікацію похибок вимірювання, джерела виникнення, принципи їх опису та оцінювання в остаточному результаті вимірювання; - основні методи вимірювань параметрів сигналів у радіотехнічних колах в різних діапазонах частот; - методи обробки результатів прямих та непрямих вимірювань, правила оформлення та округлення результатів вимірювання; - класифікацію, принципи побудови, порядок підготовки до роботи, заст. та експлуатацію контр.-вим.приладів (КВП); - техніку електробезпеки при експлуатації вимірювальних приладів; - методи вим. неелектр. величин, лінійних та кутових переміщень, швидкостей, прискорень, температури та тиску; - основи метрологічного забезпечення.	- обирати оптимальні методи вимірювань та необхідні прилади при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот; - перевіряти та робити оцінку технічного стану засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик; - підготувати КВП до роботи (калібрувати); - проводити вимірювання, обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час.	Навчальна дисципліна належить до групи нормативних дисциплін і забезпечує підготовку фахівців з технічних спеціальностей в різних галузях знань. Її викладання ґрунтується на знаннях окремих розділів математики, фізики, теорії ел. та магн. кіл, спектрів сигналів, радіокомпонентів та електротехн. пристроїв. Дисципліна готує до вивч. різноманітних проф.-орієнт. та спец. дисциплін, сам. користування довідниками та нормативно-технічною документацією з відповідних вимірювальних приладів, а також забезпечує виконання відповідних вимірювальних робіт під час проведення практичних та лабораторних робіт з профільюючих навчальних дисциплін та під час проведення курсового та дипломного проектування.

Після вивчення зазначеної професійно-орієнтованої дисципліни курсанти/студенти мають можливість засвоїти в повній мірі курс спеціальних дисциплін підготовки, ці знання забезпечують виконання відповідних

вимірювальних робіт під час проведення практичних та лабораторних робіт з профілюючих навчальних дисциплін, а також під час проведення курсового та дипломного проектування. Метою дисципліни «Основи метрології», як дисципліни професійного спрямування є таке: навчити курсантів/студентів користуватися основними положеннями стандартизації, сертифікації та метрології під час експлуатації військової техніки у Збройних Силах України; оволодіти методами проведення та обробки результатів вимірювань; підготувати курсантів/студентів до практичної роботи з вимірювальними приладами на профілюючих кафедрах (навчальних дисциплінах) за фахом професійної підготовки.

У Житомирському військовому інституті ім. С.П. Корольова НАУ склалася багаторічна практика виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики за такою схемою:

- 1) ознайомлення на лекції з відповідним теоретичним матеріалом;
- 2) самостійна підготовка бланку до виконання лабораторної роботи в позааудиторний час;
- 3) виконання експериментальної частини лабораторної роботи власне на занятті;
- 4) опрацювання результатів та оформлення звіту (в аудиторії або на самостійному занятті з дисципліни);
- 5) захист роботи.

Щоб адекватно оцінити уміння, які формуються та розвиваються на лабораторних заняттях з фізики, необхідно визначити кількість повторних звернень до тих чи інших прийомів впродовж виконання лабораторної роботи (робіт циклу), кількість яких ми можемо вважати оптимальною для стійкого формування професійно орієнтовано уміння, набутого курсантом/студентом. Відомо, що формування уміння відбувається при умові забезпечення правильного сприйняття проблеми (питання, предмета) [49-50]. Якщо прийом, на засвоєння якого спрямовані певні дії (уміння, навички) навчального процесу, не буде пов'язаний з попереднім досвідом,

нагромадженими знаннями та попередньо сформованими первинними уміннями, то у навчальному процесі не забезпечується орієнтовна основа розумової діяльності, яка є необхідною для подальшого навчання при вивченні спеціальних дисциплін. Тому в процес сприйняття нових фактів, їх засвоєння, засвоєння нових дій (умінь та навичок роботи) має спиратися на сукупність знань, які були отримані раніше, тобто на тезаурус курсанта/студента. Сукупність фактів, аспектів предмета або явища формує повне уявлення курсанта/студента про цей предмет. Тоді, відповідно, формується уміння, якщо йдеться про дію.

Для уточнення зазначимо, що частина лабораторних робіт без урахування професійної спрямованості, що виконуються усіма курсантами, зазнали певної модернізації відповідно вимог підготовки окремо взятому напрямку підготовки. Приміром, до способів модернізації лабораторних робіт з фізики згідно професійного спрямування курсантів/студентів відносять:

- зміну методичних вказівок до виконання лабораторної роботи (без змін або із зміною вимірювальної частини);
- збільшення кількості завдань лабораторних робіт за рахунок завдань, що відповідають напрямку підготовки курсантів/студентів;
- створення комплексних методичних вказівок до групи однотипних лабораторних завдань;
- застосування ІКТ для перевірки результатів вимірювання, графічного відображення отриманих даних, прогнозованості майбутніх результатів у разі зміни параметрів та ін.;
- створення окремих методичних вказівок для групи тих лабораторних робіт, які виконуються курсантами/студентами окремо взятого напрямку підготовки, що поєднуюватимуть фундаментальну та професійну складові навчання дисципліни.

Лабораторні роботи з фізики професійного спрямування містять творчі завдання, що передбачають використання ІКТ наступним чином:



1. складання програм для виконання розрахункової частини лабораторної роботи на комп'ютері;
2. виконання графічної частини роботи на комп'ютері;
3. розроблення програми для віртуальної лабораторної роботи, моделювання процесу;
4. складення тестових завдань для захисту лабораторної роботи на комп'ютері.

Як показує досвід, проблема формування умінь, тим паче – професійних, як така, існує, а для стійкого формування уміння необхідним і важливим є засвоєння певної дії курсантом/студентом, але при цьому він зустрічається з виконанням вказаної дії у семестрі не більше, як шість-сім разів. А це не лише не формує стійкого уміння, а призводить до певного ступеню зниження майстерності його виконання в силу життєвих чинників (наряд, хвороби, змагання тощо). Зауважимо, що в семестрі виконується дванадцять лабораторних робіт без врахування професійного змісту, тобто відповідну дію для стійкого формування уміння курсант/студент використовував приблизно на половині лабораторних занять. При цьому зовсім неможливим є питання такої закономірності у плані лабораторних робіт професійного змісту, так як їх ще менше. Але, враховуючи, що курсант/студент володіє різними аспектами застосованої дії, варіації завдань з використанням даного прийому (дії) мають бути досить різноманітними з поступовим зростанням рівня складності. Тому частину лабораторних робіт без врахування професійного змісту було модернізовано і розроблено нові, оскільки професійна спрямованість лабораторних робіт з фізики має досить вагомe значення в процесі підготовки майбутніх військових фахівців.

Зокрема, для вивчення електричного та магнітного полів передбачено виконання шести лабораторних робіт: №5 - «Визначення електроємності конденсаторів методом періодичної зарядки і розрядки», №6 - «Вимірювання опору резисторів за допомогою моста постійного струму», №7 - «Визначення потужності електричного кола», №8 - «Дослідження електромагніту», №9 -

«Визначення індукції магнітного поля в центрі і на осі колового струму», №11 - «Визначення індуктивності контуру», частину яких було модернізовано: №5, №6, №9 та розроблено ще додаткові: №4 – «Дослідження електростатичного поля», №10 – «Визначення електроємності конденсатора та діелектричної проникності речовини». Таким чином, було збільшено кількість завдань, в ході виконання яких формуються та розвиваються професійно значущі знання та уміння.

Оптимальною формою лабораторного заняття буде використання завдань з елементами поліваріантності, оскільки так увага курсантів/студентів на різних аспектах однієї дії можна акцентувати в різні періоди семестру. Варто зазначити, що перед вивченням та постановкою завдання формування та розвитку певних умінь, доцільно визначити, наскільки добре вони формуються у межах навчання фізики шляхом виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту і в яких саме моментах навчального процесу буде найактуальнішим впровадження нововведень в навчальний фізичний експеримент з фізики. Як показує практика, до достовірних методів оцінювання стану формування та розвитку умінь відносять аналіз тих помилок, що допускаються у використанні тих умінь, які у навчальному процесі не формуються. Оскільки лабораторні заняття потребують від курсантів/студентів більше самостійності великого спектра умінь, то варто проаналізувати типові помилки, допущені ним у лабораторії.

Нами проаналізовано близько 280 звітів лабораторних робіт курсу загальної фізики студентів першого та другого курсів Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ та Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», на підставі яких можна зробити наступні висновки стосовно типових помилок, що трапляються в роботах-звітах курсантів/студентів:

1) оцінювання характеристик вимірювального приладу (невміння користуватись електровимірювальними приладами, відповідно, не можуть домогтися таких умов, за яких похибка була б найменшою, мають нечіткі уявлення про чутливість приладу; не вміють градувати прилад);

2) виконання вимірювань на різних діапазонах приладів;

3) вибір числа вимірювань (найоптимальніший для обчислення достовірної похибки);

4) визначення показів приладів та визначення класів точності різних приладів;

5) використання одиниць вимірювання, їх запис у представленні результату, у розрахунках, при обчисленні похибок результатів вимірювань, в процесі побудови графіків, у заповненні таблиць, запис похибки і результатів вимірювань;

б) бачення курсантами/студентами явного впровадження знань з фізики для подальшого використання їх у навчанні та відповідній праці за фахом, з чого слідує низька мотивація до навчання та опанування дисципліною.

Отже, виконання лабораторних робіт курсантами/студентами з курсу загальної фізики за традиційною схемою організації формує досить обмежену кількість як загальних фізичних, так і професійно спрямованих дослідницьких умінь і навичок роботи в лабораторії. Аналізуючи різні методичні посібники лабораторних робіт з курсу загальної фізики, можна зробити висновок, що дидактичний матеріал дисципліни здебільшого не враховує професійно спрямованого підходу до виконання роботи, він не завжди спрямований на розвиток тих умінь і навичок курсантів/студентів, які відображають чітку картину базисності фундаментальних знань з дисципліни «фізика», а це, в свою чергу, відображає положення загального підходу до вивчення матеріалу з фізики. Тому дидактичний матеріал для лабораторних робіт з курсу загальної фізики не відповідає умові єднання в навчальному процесі фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів/студентів.

З метою направленості навчального процесу на розвиток професійних умінь та навичок курсантів/студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики, було створено комплекс методичного забезпечення для викладачів та відповідне дидактичне забезпечення для курсантів/студентів. До особливостей створення такого комплексу віднесемо: наступність та послідовність навчального процесу викладання «Загальної фізики»; компетентісний підхід до вирішення поставленого питання та завдань дослідження; індивідуальний підхід до курсантів/студентів за напрямками підготовки; виявлення та розвиток професійних здібностей курсантів/студентів; спрямування на вдосконалення методичної бази лабораторних робіт з фізики в аспекті професійної спрямованості та орієнтації на майбутню професійну діяльність за фахом; активізацію мотиваційної компоненти навчання; відповідну направленість самостійної роботи курсантів/студентів згідно напрямів підготовки; високий розвиток умінь та навичок професійного спрямування в курсантів/студентів різних напрямів підготовки, набутих в ході виконання нововведених та модернізованих лабораторних робіт з фізики.

Зважаючи на тему дослідження, процес формування та розвитку професійних якостей курсантів/студентів можливо здійснювати через:

- створення універсальних стендів, з допомогою яких розв'язуватимуться різноманітні лабораторні завдання; причому до основних відмінностей таких стендів від усіх інших віднесемо можливість змінювати складність завдань, їх зміст, темп роботи та повторюваності;
- спрямування або зміни стандартних лабораторних робіт таким чином, щоб у процесі виконання всіх завдань курсант/студент мав можливість ознайомлюватись з новітніми технологіями і новими сучасними засобами обробки результатів, що відповідає його спеціалізації (напряму підготовки);
- ввести до програми курсу «фізики» такі лабораторні роботи, які виконуватимуть курсанти/студенти окремих напрямів підготовки, тобто

курсанти/студенти іншого напрямку підготовки вже не виконуватимуть зазначених робіт – саме за такої зміни у переліку лабораторних робіт дисципліни є очевидним вплив на формування професійних умінь та навичок у курсантів/студентів ВВНЗ, що і відображатиме єдність фундаментальної та професійної складових у процесі вивчення дисципліни.

Сучасне викладання різних дисциплін у ВВНЗ неможливе без успішного застосування ІКТ: і як оброблюючого пристрою, і як моделюючого. Використовуючи дані аналізу різних аспектів проблеми формування професійно спрямованої освіченої особистості курсанта/студента у вищих навчальних закладах в процесі вивчення курсу загальної фізики, ми створили варіант методики проведення лабораторних занять з курсу загальної фізики з використанням ІКТ, спрямований на формування та розвиток професійних умінь та навичок курсантів/студентів першого року навчання. Особливо даний факт відображений у бланках звітах курсантів/студентів напрямку підготовки «Системна інженерія».

Насамперед було проведено опитування курсантів/студентів з питання: „Як Ви відноситеся до впровадження в навчальний процес вивчення дисципліни «Загальна фізика» елементів професійно орієнтованого спрямування?»; аналіз чого відображено в таблиці 2.9 нижче. З результатів опитування випливає, що основними умовами впровадження в навчальний процес елементів професійно орієнтованого спрямування курсанти/студенти називають: впровадження елементів професійної орієнтації (79%), підвищення інтересу до знань та професії (47%), збільшення частки практичних занять (15%), а найнижчі показники курсанти/студенти віддали формуванню вольових навичок й почуття відповідальності (7%) та збільшенню часу на самостійну роботу (8%).

**Результати анкетування курсантів з питання вдосконалення  
навчальної діяльності (у % до загального числа; n = 281)**

Відповіді \ Напря́м підг.	Телеком. системи та мережі, %		Радіотехніка, %		Електротехніка та електротехнології, %		Системна інженерія, %		Середнє значення (Так), %
	Так	Ні	Так	Ні	Так	Ні	Так	Ні	
Формування вольових якостей (відповідальності)	5	94	5	95	9	91	7	93	7
Підвищення інтересу до знань та професії	45	55	42	58	54	46	48	52	47
Підв. вимогливості викл. командирів	19	81	10	90	8	92	10	90	12
Збільшення частки практичних занять	20	80	14	86	15	85	10	90	15
Збільшення часу с/роб.	14	86	12	88	5	95	13	87	8
Поліпшення умов самостійної роботи	17	83	15	85	6	94	9	91	12
Впровадження елементів проф. орієнтації на л/заняттях	80	20	78	22	75	25	82	12	79

Таким чином, можна зробити висновок про те, що курсанти/студенти усвідомлюють необхідність вивчення дисципліни, вплив самовиховання, важливість практичної складової підготовки, що найвдаліше відображається шляхом виконання лабораторних робіт з фізики професійного спрямування в процесі оволодіння важливими та необхідними знаннями, уміннями, навичками, відповідними напряму підготовки, які враховують важливість інтересу до майбутньої професії військового та роботи за фахом.

Приміром, І. Зязюн [99, с. 10] зазначає, що слід організувати навчально-виховний процес професійної підготовки студентів як динамічне системне утворення, обсяг і глибина якого в основному визначаються його інформаційними потребами, що спрямовані на освітню сферу. Тому постійна персоніфікація висхідного базового змісту й учіння в індивідуально-пошуковому режимі підпорядковані логіці формування курсанта/студента як суб'єкта професійної життєдіяльності [63, 68, 90]. Отже, використання активної та плідної участі курсантів/студентів у процесі конструюванні індивідуально-сміслової лінії просування у професії – одна з найбільш

важливих передумов формування культури професійно-особистісного розвитку в системі неперервної освіти фахівця галузі.

Професійне становлення курсантів/студентів як суб'єктів навчального процесу в контексті забезпечення якості формування спеціальної професійної компетентності під час навчання у ВВНЗ повинно здійснюватися з урахуванням зростання ролі підготовки та підвищення рівня майстерності викладача. Викладач фізики повинен уміти проектувати освітнє та навчально-виховне середовище із залученням сучасних інноваційних педагогічних технологій; використовувати в організації навчально-виховного процесу з фізики методи і форми навчання, які є характерними для європейської зони вищої військової освіти; створювати спецкурси, які б дозволили курсанту/студенту здійснювати додатковий розвиток професійної компетентності, що базувалось би на предметній компетентності з фізики; постійно розробляти і поповнювати сучасне методичне з метою забезпечення і вдосконалення професійної діяльності як викладацького, так і курсантського складу; формувати діагностично-контролюючого інструментарій для оцінки навчальної діяльності та професійної компетентності курсантів/студентів, зважаючи на вимоги сучасності до випускника ВВНЗ.

Період навчання курсанта/студента у ВВНЗ характеризується засвоєнням системи основних цінностей, оволодіння знаннями, уміннями та навичками, які є вагомими для реалізації майбутніх професійних орієнтацій, які також є специфічними та необхідними для реалізації майбутньої професійної діяльності, планування свого подальшого професійного шляху та набуття професійної харизми у процесі вдосконалення військово-спеціальної компетентності. Виходячи зі складності професійного становлення особистості курсанта/студента у процесі навчання та великої вірогідності кризових явищ, ми припускаємо доцільність спеціальної педагогічної підтримки та супроводу з боку викладачів. Приміром, у працях Е. Зеєра [96, с. 67] питання професійного самовизначення курсантів/студентів

та педагогічного супроводу викладачами дисципліни цього процесу розглядається як система новітньої професійної діяльності викладача, що є спрямованою на створення умов для успішного навчання й розвитку особистості. Зауважимо, що під поняттям «супровід» розумітимемо цілісний процес вивчення, формування, розвитку й корекції професійного росту особистості, як відзначає Е.Зеєр [96, с. 20]; процес, що передбачає створення належних умов для стимулювання самостійної діяльності майбутніх військових фахівців щодо визначення власної професійної позиції. Відзначимо, що педагогічний супровід призведе до позитивного результату лише у випадку базування на діяльності самого курсанта/студента. Причому педагогічний супровід підкреслює такі вагомі моменти: забезпечення відповідного освітнього впливу щодо знаходження курсантами/студентами власного фундаментально вагомого та професійного образу; конструюванні, проектуванні свого професійного розвитку; сприянні курсантам/студентам в усвідомленні та реалізації власних цілей, які пов'язані з освітою і саморозвитком у формуванні фундаментальної (предметної) та професійно спрямованої компетентності; організації постійного двостороннього зв'язку між курсантами/студентами та викладачами при реалізації в освітньому процесі вивчення фундаментальної дисципліни «фізика». Щодо педагогічної підтримки, яка позитивно вплине на успішність курсантів першого року навчання, то це є системою методів та засобів, які забезпечують безперервний процес формування, вивчення та вдосконалення професійного самовизначення курсантів/студентів. Комплекс заходів педагогічної підтримки здійснювався суб'єктами педагогічного процесу: викладачами, офіцерами-вихователями, працівниками виховного відділу, методистами відділу професійного добору та психологічного забезпечення ВВНЗ Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова НАУ.

Таким чином, особистість, яка прагне досягнути професійної компетентності, повинна прикладати зусилля, починаючи з навчання у середньо освітніх закладах, пізніше найбільш вагома діяльність повинна



відбуватися під час навчання у ВВНЗ, а тоді – протягом усього життя проходитиме удосконалення професійної діяльності та набуття майстерності. Тому у курсанта/студента першого року навчання у ВВНЗ відбуваються досить вагомі перетворення щодо зміни статусу, а саме він повинен повністю абстрагуватися від випускника школи і перейти у статус курсанта – майбутнього військового фахівця; зміну позиції викладача: лише він стає курсанта/студента вагомим стимулом та прикладом для наслідування, беззаперечним авторитетом, прикладом для наслідування.

В період навчання курсанти/студенти мають здійснити планомірну діяльність із перетворення “бажаного образу” у “реальний образ”, тобто найбільш гармонійно поєднання індивідуальну свідомість (внутрішній мотив до навчання та професійного встановлення) з індивідуальною діяльністю (зовнішній прояв мотиву). Викладач - наставник, що уміє підтримати і відповідно спрямувати діяльність курсанта/студента згідно поставленої мети навчання: викладач є носієм та розробником таких умов навчання, які сприятимуть самовдосконаленню та саморозвитку курсантів/студентів саме з професійної точки зору; викладач здійснює цілісний освітній процес, оскільки курсанти/студенти першого та другого року навчання, як правило, слабо володіють навчальними діями, які є необхідними для розв’язання завдань, що безпосередньо пов’язані з діяльнісно-практичним критерієм майбутньої професійної (спеціальної військової) компетентності, що базується на фундаментальних знаннях. Це пояснюється тим, що у більшості курсантів-першокурсників ще не сформована позитивна внутрішня пізнавальна і професійна мотивація, тому не спостерігається належний рівень професійної спрямованості, відповідно, відсутні уміння і навички професійного спрямування, самоконтролю і самооцінки результатів власної діяльності. Курсанти/студенти, вивчаючи фізику на першому курсі підготовки у ВВНЗ повинні чітко вбачати її зв’язок з подальшою професійною діяльністю, а тоді самостійно розширювати власні межі набутих фундаментальних знань, що, безумовно, відобразиться на якісному

рівні знань, розвитку в особистості курсанта/студента «військового інженера-дослідника».

Тому розвиток особистості курсанта/студента робить з нього активного суб'єкта діяльності, а викладачі ВВНЗ, зважаючи на це, мають так організувати навчально-виховний процес навчання фізики, щоб забезпечити активну діяльність курсантів/студентів, поєднавши при цьому фундаментальну та професійну складові підготовки сучасного фахівця. Так курсант/студент ВВНЗ самостійно вибиратиме цілі навчання і прийматиме відповідальність за їх реалізацію, аналізуючи й оцінюючи результати своєї діяльності, відповідно, змінюючи при цьому самого себе.

Отже, загальний зміст активної діяльності курсантів/студентів в процесі навчання фізики полягає в зміні таких компонентів діяльності, а саме: у формуванні соціально ціннісної, професійно спрямованої навчальної діяльності при вивченні дисципліни; удосконалення фундаментальної складової підготовки курсантів/студентів; підвищення професійного потенціалу шляхом формування та розвитку таких умінь і навичок з фізики, які відповідають майбутній діяльності за фахом; усвідомлення та визначення перспективних цілей навчальної діяльності; поглиблення інтересу до вивчення дисциплін фундаментального циклу на прикладі «Загальної фізики»; удосконалення професійно спрямованих спеціальних знань, умінь, навичок впродовж усіх років навчання у ВВНЗ; набуття впродовж навчання практичного досвіду щодо явного прояву єдності фундаментальної та практичної складових підготовки курсантів і усвідомлення можливостей його використання.

Системність професійної підготовки курсантів/студентів передбачає цілісність та чітке дотримання структурної організації педагогічної системи, таку самоорганізацію методологічних механізмів функціонування і розвитку процесу формування предметної та професійної компетентності, щоб вона виявляла підпорядкованість меті навчального процесу - самореалізації курсантів/студентів у сфері професійної діяльності; узгодженість позиції

викладача та курсанта як повноправних суб'єктів навчальної діяльності; структурування змісту навчально-виховного процесу відповідно до діяльнісно-практичних та особистісно-функціональних критеріїв професійної компетентності.

Аналіз проведеного нами дослідження, у результаті якого було виявлено саме такі уміння, за допомогою яких можна формувати та розвивати професійні під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики у ВВНЗ, доцільно поділити на три ієрархічні ступені — базовий, професійний і вищий:

1. до творчих дослідницьких умінь спеціалізації базового ступеня відносять набір умінь, що несуть міжпредметний характер і пов'язані безпосередньо з вузькопрофесійною діяльністю індивідуума, чим забезпечують оптимальну реалізацію дій на рівні умінь професійного ступеня(уміння, які дозволяють без складного розгляду провести аналіз даних, одержаних на професійно значущому рівні і тим самим забезпечують формулювання професійно орієнтованих завдань, які вирішують з використанням умінь спеціалізації вищого ступеня).

2. творчі уміння спеціалізації професійного ступеня — це набір спеціальних умінь, безпосередньо пов'язаних з професійною діяльністю, які визначають одержання професійно значущої інформації, яка необхідна для формування завдань, забезпечують нормальний творчий процес на вищому ступені ієрархії. Це набір умінь, які дозволяють виділити ті професійні проблеми, які для свого вирішення потребують застосування розумових операцій.

3. творчі уміння спеціалізації логічного (вищого) ступеня – це набір умінь, які забезпечують безпосередньо творчий процес у межах спеціалізації. Вони пов'язані з характером мислення і його найбільш загальними законами, які лежать поза межами професійної діяльності.

Серед базових умінь виділяють наступні: чітке формулювання основної мети виконаної роботи; систематизація і запис результатів спостережень чи

експериментів; групування даних, оптимальне подання результатів у табличній і графічній формі; виконання статистичного планування експерименту; грамотне проведення літературного пошуку; оформлення результатів роботи з допомогою програмування та використання ЕОМ; оформлення результатів та захист лабораторних робіт.

Зважаючи на вище зазначене, можна зробити висновок, що уміння базового ступеня дають можливість обробляти і подавати отримані результати; вони по-різному використовуються у різних галузях знань. Щодо формування умінь та навичок професійного ступеня, то для кожного напряму підготовки курсантів/студентів та відповідної спеціальності вони є специфічні, але є деякі і спільні. Професійні уміння у процесі формування проходять такі етапи:

1) першопочаткове уміння: характеризується усвідомленням мети дії й пошуком засобів його виконання, що базується на раніше набутих знаннях та навичках, хоча діяльність здійснюється методом проб (помилки);

2) недостатньо уміла діяльність: характеризується базою знань про засоби виконання дії з використанням раніше набутих, не властивих (специфічних) для даної діяльності навичок;

3) окремі загальні уміння: набуті окремі вміння, високорозвинені, але вузькі уміння, необхідні для різноманітних видів діяльності, наприклад, уміння планувати свою діяльність, організаторські уміння;

4) високорозвинені уміння: спостерігається вже творче використання знань й навичок певної діяльності з усвідомленням не тільки мети, але й мотивів вибору засобу її досягання;

5) майстерність: характеризується творчим використанням різноманітних умінь, що властиві або є специфічними для даного виду діяльності.

Професійні уміння формуються у процесі як навчання, так і виховання особистості курсантів/студентів; тому одних спеціальних знань для цього недостатньо: необхідна така система вправ, яка формувала б разом професійні уміння й розвивала в особисті якості майбутнього фахівця. Такі

уміння формуються здебільшого вже на старших курсах вищого навчального закладу, коли навчання спрямовується на професійну підготовку.

Вища школа доповнює дидактичну мету формування та розвитку професійних здібностей курсантів/студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики професійного спрямування; таке вдосконалення форм та методів проведення лабораторних занять з фізики, яке б одночасно поєднувало зазначені вище складові навчання та використовувало досягнення сучасного наукового рівня.

Сучасні освітньо-професійні програми вищої школи за різними професійними спрямуваннями, що пропонуються у Житомирському військовому інституті ім. С.П. Корольова НАУ, вказують на важливість факту готовності випускника до виконання практичної професійної діяльності, це відзначається в ОКХ та ОПІ спеціальностей «Радіотехніка», «Електроніка та електротехніка», «Системна інженерія». До важливих ознак професійно спрямованої діяльності відносять виникнення у результаті її здійснення новоутворень особистості курсанта/студента: професійних знань, умінь, навичок та здібностей проявляти здобуте в подальшому навчанні на старших курсах при вивченні дисциплін спеціальних курсів та в подальшій роботі за фахом.

З психології поняття «уміння» визначається різними способами, тому, враховуючи етапи формування узагальнених умінь, виділимо саме такі, що стосуються професійного спрямування: визначення мети дії та розуміння наукових основ дії; усвідомлення значення уміння виконувати певну дію (мотиваційна основа дії); навчання самоконтролю за виконанням цієї дії; виконання невеликої кількості вправ(завдань), під контролем викладача; організація вправ, які потребують самостійного виконання даної дії у видозмінених умовах(стосовно ситуації); використання уміння виконувати дію у процесі набуття нових, більш складних умінь у більш складних видах діяльності. Успіх у формуванні професійно спрямованих умінь та навичок курсантів/студентів досягається за умови виконання наступних принципів:

доступності, поступовості у нарощуванні труднощів, систематичності, взаємозв'язку між навчальними предметами – фізикою як базовою фундаментальною дисципліною та дисциплінами спеціальних курсів підготовки курсантів/студентів відповідних напрямів як дисциплінами професійного спрямування, зазначених у таблицях вище.

Створюючи систему завдань для лабораторних робіт професійного змісту ми виходили з таких міркувань:

- 1) раціональний підбір завдань, узгоджений попередньо з викладачами кафедр, які викладають спеціальні курси дисциплін;
- 2) відповідна складність професійно напрямлених завдань лабораторних робіт має нарощуватись поступово, так як рівень самостійності курсантів/студентів при виконанні кожного типу завдань різний;
- 3) відповідно до швидкості засвоєння курсантами/студентами певних знань, формування у них професійних умінь та навичок, завдання до лабораторних робіт повинні містити у собі саме такі, що спрямовані на майбутню професію проблемні завдання, виконання яких формує і необхідні навички роботи, і розвиває пізнавальний інтерес;
- 4) усі завдання лабораторних робіт мають бути складені так, щоб сприяти підвищенню позитивної внутрішньої мотивації професійної діяльності і впевненості у правильному виборі професії;
- 5) запропоновані професійно-творчі завдання до окремих лабораторних робіт повинні спонукати до самостійного поглиблення та розширення знань, формування умінь та навичок професійного спрямування, професійного мислення;
- 6) особливу увагу слід приділити професійній спрямованості та вказівкам з боку викладачів на подальше використання та корисність таких лабораторних робіт, їх роль в навчальному процесі, значення в процесі формування особистості курсанта/студента як майбутнього фахівця і соціально значущої одиниці суспільства.

Так як формування професійно розвиненої особистості потребує комплексного підходу, то доцільним є використання декількох заходів розвитку професійних якостей, знань, умінь, навичок, здібностей відповідного характеру та використання всіх цих напрямів роботи з курсантами/студентами. З урахуванням сучасного розвитку науково-технічної бази та відповідного інформаційного забезпечення слід застосовувати професійно напрямлені завдання з використанням комп'ютерних технологій не лише для напряму підготовки «Системна інженерія», а й для інших напрямів.

Опишемо особливості використання комп'ютерних технологій у процесі вивчення дисципліни «фізика» у вищому військовому навчальному закладі, зокрема, зупинимось на виконанні курсантами/студентами професійно спрямованих завдань за допомогою комп'ютерних технологій, одним з яких є розроблення програми моделювання фізичного процесу (при сталих параметрах, при зміні одного з параметрів, побудови графіку, перевірки результатів дослідження виконаної лабораторної роботи). Роботу було розділено на етапи:

1. аналіз існуючих програмних продуктів і вибір на свій власний розсуд такого, що відповідав би поставленому завданню (базовий рівень);
2. вивчити правила роботи з відповідним програмним забезпеченням (професійний рівень);
3. проявити креативні уміння вищого рівня: розробити програми моделювання досліджуваних фізичних процесів, явищ, законів, які прослідковувались в лабораторній роботі (вищий професійний рівень).

Наприклад: курсантам/студентам напрямку підготовки «Системна інженерія» Житомирського військового інститут ім. С. П. Корольова НАУ першого курсу навчання були запропоновані професійно спрямовані завдання до окремих лабораторних робіт, у тому числі й моделювання фізичних процесів, які відбуваються у електромагнітному полі, відобразити за допомогою комп'ютерних технологій – приміром, лабораторна робота №4

«Дослідження електростатичного поля». При цьому курсанти/студенти повинні були відобразити досліджену в ході виконання лабораторної роботи залежність у комп'ютерній програмі, змодельовавши фізичний процес, явище, закон (вигляд і форму ліній напруженості залежно від потенціалу); показати відповідність між величинами, які описують закон; побудувати графік згідно отриманих результатів виконання лабораторної роботи; зробити елементарну тестову програму по матеріалу, який стосується даної роботи. Один з прикладів виконаного завдання з відображенням результатів роботи за допомогою ІКТ пропонується в додатках (Додаток на диску). Відповідно, знання поглиблюються і з дисципліни фундаментального циклу («Загальна фізика»), і з дисциплін професійного спрямування («Алгоритмічні мови та програмування»); підвищується інтерес до навчання фізики, розширюється кругозір курсантів/студентів, зростає рівень мотивації вивчення «Загальної фізики», оскільки не опосередковано, а чітко простежується взаємозв'язок фундаментальної та професійної складових підготовки, адже курсанти/студенти відображають з допомогою комп'ютера дані та результати виконаної ними ж експериментальної частини роботи. До лабораторних робіт професійного змісту було розроблено ряд самостійних робіт до та перелік контрольних питань відповідно. Приклад самостійної роботи – як перевірка готовності курсантів до лабораторної роботи №4 – подано у додатку 1, перелік контрольних питань подається після кожної лабораторної роботи у навчально-методичному посібнику «Лабораторні роботи з фізики професійного змісту». Важливість формування та розвитку професійно спрямованих експериментаторських умінь курсанти/студенти усвідомили ще в ході виконання перших лабораторних робіт професійного змісту відповідно наряду підготовки: було задано курсантами/студентами ряд питань, які стосувались устаткування, можливостей використання його у різних сферах діяльності, цікавили можливі результати роботи і пояснення – чому саме так і що буде ...якщо? Оскільки перед проведенням лабораторних робіт з професійним змістом проводились консультації з метою пояснень та



уточнень щодо нової роботи, то курсанти/студенти з відповідно серйозним ставленням віднесли власне до практичної частини роботи, коли здійснювали вимірювання, проводили обчислення, формулювали висновки згідно отриманих результатів.

Отже, таким чином надавалась можливість курсантам/студентам поєднати і поглибити знання не лише з фізики, але і з основами знань з майбутньої професії, що безпосередньо спрямовувало та орієнтувало на подальшу роботу за фахом. Доцільно виділити основні вимоги до змісту, форм і методів формування професійно спрямованої діяльності курсантів/студентів в лабораторії загальної фізики:

- до змісту: створення умов для усвідомленого пізнавального процесу; освоєння курсантами/студентами методів інтелектуальної діяльності; використання міжпредметних зв'язків, алгоритмізація; модульна конструкція роботи;
- до професійної направленості роботи: відповідність дидактичної мети професійній пізнавальній діяльності курсантів/студентів відповідних напрямів підготовки; сприяння вирішенню специфічних – професійних завдань; забезпечення самореалізації, самодисципліни, самоконтролю; засіб управління діяльністю курсантів/студентів;
- до методів формування професійних якостей: передбачення ступеня та міри розкриття курсантів/студентів в ході вивчення дисципліни фундаментального циклу - фізики; задоволення потреби в інформації, її наступності та узгодженості з іншими дисциплінами; комунікативна адаптація курсантів/студентів; забезпечення потреби у самовираженні курсантів/студентів; ширина використання здобутих знань, сформованих умінь та набутих навичок роботи.

Застосування аспектів професійно спрямованого пізнання у процесі виконання лабораторних робіт з фізики у вищих навчальних закладах має перспективний напрям, який висвітлюється у науково-методичній літературі недостатньо. Виходячи з педагогічної парадигми особистісно-орієнтованого

навчання, організувати виконання лабораторних робіт зазначеного типу потрібно згідно з принципом варіативності відповідно до реалізації вимог щодо забезпечення фаховими кадрами військової галузь. Вища школа нині має доповнювати дидактичну мету розвитку професійних здібностей курсантів/студентів у процесі виконання лабораторних робіт дисципліни з професійною спрямованістю та вдосконаленням форм і методів проведення лабораторних занять, використанням досягнень сучасного наукового пізнання.

Оволодіння певними вміннями, зокрема, професійними сприяє формуванню та розвитку особистості курсанта/студента як майбутнього фахівця в цілому. Самі ж уміння є найбільш повноцінними у випадку базових знань, тому доцільно формувати і поглиблювати в курсантів/студентів запас знань, професійно спрямованих умінь, навичок фахової діяльності, якою вони займатимуться в майбутньому [102, 126, 137, 231].

### 2.3. Реалізація методичних засад поєднання фундаментальної і фахової підготовки курсантів у процесі виконання лабораторних робіт з фізики

З огляду на описане вище в пунктах 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, даного розділу покажемо на прикладі проведення розробленої лабораторної роботи процес формування та розвитку професійних якостей курсантів/студентів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології».

Лабораторна робота №4 «Дослідження електростатичного поля» відноситься до блоку лабораторних робіт професійного змісту і була розроблена автором. Вона входить до складу лабораторних робіт модуля №2 – «Електричне поле». Виконується курсантами/студентами в першому семестрі.

Розробці та впровадженню даної лабораторної роботи професійного змісту передували міжкафедральний семінар викладачів кафедри

фундаментальних дисциплін та викладачів спеціальної кафедри підготовки напряму «Електротехніка та електротехнології». Дану лабораторну роботу було розроблено з урахуванням пропозицій викладачів спеціальної кафедри підготовки напряму «Електротехніка та електротехнології», так як курсанти/студенти другого року навчання вже починають вивчати дисципліни спеціальних курсів підготовки, зокрема: «Промислова електроніка», «Електрична частина станцій та підстанцій», «Техніка високих напруг» та інших, для яких вкрай необхідними є знання, уміння та навички роботи в електростатичному полі. Особливо це стосується таких понять: напруженість та потенціал електростатичного поля. В процесі виконання роботи курсанти/студенти набули умінь роботи з щупом, визначаючи направленість ліній напруженості електростатичного поля, уміння працювати з плоскими, точковими, плоским-точковим та точковим-плоским електродами, що призводить до набуття знань стосовно розподілу еквіпотенціальних ліній і ліній напруженості електростатичного поля. А після проведення вимірювань всіх експериментаторських величин та виконання необхідних обчислень, побудови всіх графіків: ліній напруженості для кожного, окремо взятого, значення потенціалу поля, курсанти/студенти відображають отримані дані з допомогою ІКТ. При цьому завдання лабораторної роботи було розподілено таким чином:

- завдання №1: «Дослідити розподіл еквіпотенціальних ліній і ліній напруженості електростатичного поля між двома паралельними плоскими електродами» виконувалось курсантами/студентами всіх напрямів підготовки;

- завдання №2: «Дослідити розподіл еквіпотенціальних ліній і ліній напруженості електростатичного поля між плоским та точковим електродами» виконувалось курсантами/студентами напрямів підготовки «Електротехніка та електротехнології» і «Системна інженерія»;

- завдання №3: «Дослідити розподіл еквіпотенціальних ліній і ліній напруженості електростатичного поля між двома точковими електродами»

виконувалось курсантами/студентами напрямів підготовки «Електротехніка та електротехнології» і «Радіотехніка»;

- завдання №4: «Перевірка результатів виконання роботи на ПЕОМ» виконувалось курсантами/студентами напрямів підготовки «Системна інженерія» і «Радіотехніка»; для курсантів/студентів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» дане завдання пропонувалось до виконання курсантам/студентам, які мали достатній та високий рівень знань. Таким чином, було враховано диференційовний підхід в процесі підготовки курсантів/студентів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології».

Перед проведенням лабораторної роботи на самостійному занятті курсантів/студентів було проведено консультацію щодо виконання даної лабораторної роботи, оскільки вона є нововведеною, на якій уточнювались такі моменти: додатковий інструктаж з техніки безпеки, поради щодо практичного виконання роботи, було уточнено необхідність додаткової підготовки до роботи: трьох креслень, виконаних простим олівцем на аркушах паперу в клітинку, які зображують в масштабі 1:2 координатну сітку дна ванни і взаємне розташування плоских і точкових електродів, оскільки саме на цих кресленнях курсанти/студенти мали відобразити лінії напруженості відповідно отриманим значенням потенціалу електростатичного поля. Було відмічено важливість підготовки до роботи, ретельності у знятті показів, уважності в проведенні обчислень та правильності відповідей на контрольні запитання, перелік яких подається в роботі.

#### **Лабораторна робота №4: «Дослідження електростатичного поля»**

##### **Тема: «Електричне поле»**

##### **План заняття**

###### **1. Організаційний момент:**

- привітання;
- перевірка готовності курсантів/студентів до заняття;

- оголошення теми, мети, плану роботи на занятті.

2. Виконання самостійних індивідуальних робіт курсантами/студентами. (Текст самостійних робіт для перевірки знань курсантів/студентів подається в Додатку 1).

3. Перевірка готовності курсантів/студентів до роботи за установкою – практичної частини.

Викладач перед опитуванням щодо процесу виконання роботи пояснює таке:

- основні поняття, що використовуються в лабораторній роботі;  
- вказує на важливість вказаних понять для вивчення теми «Електричне поле» в матеріалі вивчення дисципліни «Загальна фізика»;

- відмічає важливість *набутих знань*: напруженість електростатичного поля; різниця потенціалів у вказаних точках поля (в центральній його області); зв'язку потенціалу та напруженості електростатичного поля, градієнту потенціалу в залежності зміни напруженості або потенціалу електростатичного поля; *умінь*: працювати зі щупом – знаходити точки поля з однаковим потенціалом; підключати два плоских, два точкових або плоский/точковий (точковий/плоский) електроди; *навичок*: під'єднання провідників різноманітних типів, складання електричних схем та роботи з ними тощо; для подальшого навчання у ВНЗ та майбутній діяльності за фахом. При цьому наголошує на дисциплінах спеціальних курсів підготовки таких, як: «Промислова електроніка», «Електрична частина станцій та підстанцій» та ін.;

- відзначає умови, можливості та важливість використання отриманих результатів роботи з метою відображення їх з допомогою сучасних ІКТ відповідно сучасному розвитку НТП.

Після цього викладач (завідувач лабораторією) задає перелік питань стосовно практичного виконання такого типу:

- поняття та характеристика потенціалу електростатичного поля;
- поняття та характеристика напруженості електростатичного поля;

- зв'язок напруженості та потенціалу, з чого це випливає?
- поняття градієнту потенціалу;
- залежність градієнту потенціалу від фізичних величин електростатичного поля;
- якого виду мають бути екіпотенціальні лінії електростатичного поля між двома паралельними плоскими електродами, двома точковими електродами, плоским та точковим або точковим та плоским електродами?
- як зобразити лінії напруженості в електростатичному полі за вказаних умов (задається викладачем)?

- як визначається напрямок ліній напруженості?

4. Пояснення та уточнення до роботи – за питаннями курсантів/студентів.

5. Практичне виконання лабораторної роботи згідно інструкції.

6. Оформлення результатів та проведення обчислень за отриманими вимірюваннями.

7. Висновки проробленої роботи.

8. Питання до заняття.

9. Оцінки за самостійну роботу.

10. Підсумок заняття.

11. Домашнє завдання: підготувати бланк-звіт лабораторної роботи, дати відповіді на контрольні питання; підготуватись до лабораторної роботи №5, повторити тему: «Конденсатори».

Відмітимо на разі, що дана лабораторна робота не виконувалась курсантами/студентами контрольної роботи і відповідні дані лабораторних робіт професійного змісту не були їм представлені. Щодо модернізованих лабораторних робіт професійного змісту, то курсанти/студенти виконували окрім вже існуючих завдань ще й додаткові, властиві окремо взятому напрямку підготовки.

Перелік лабораторних робіт професійного змісту, які виконувались курсантами/студентами експериментальної групи та перелік лабораторних робіт без урахування професійного змісту, які виконувались курсантами/студентами контрольної групи з тем: «Електричне поле» та «Магнітне поле», подано в таблиці 2.10 нижче.

Відмітимо, що лабораторні роботи №4 і №10 (теми: «Електричне поле» та «Магнітне поле») – нововведені, розроблені автором спеціально з метою формування та розвитку професійно значущих якостей курсантів/студентів; лабораторні роботи №6 – № 9 (цієї ж теми) були модернізовані шляхом впровадження додаткових розроблених завдань.

Таблиця 2.10.

**Лабораторні роботи, які виконувались курсантами/студентами  
(Теми: «Електричне поле» та «Магнітне поле»)**

Контрольна група	Експериментальна група
-----	№4: «Дослідження електростатичного поля»
№5: «Вивчення електроємності конденсаторів методом періодичної зарядки і розрядки»	№5: «Вивчення електроємності конденсаторів методом періодичної зарядки і розрядки»
№6: «Вимірювання опору резисторів за допомогою моста постійного струму»	№6: «Вимірювання опору резисторів за допомогою моста постійного струму»
№7: «Дослідження енергетичних співвідношень у колі постійного струму»	№7: «Дослідження енергетичних співвідношень у колі постійного струму»
№8: «Визначення індукції магнітного поля з допомогою електродинаметра»	№8: «Визначення індукції магнітного поля з допомогою електродинаметра»
№9: «Вивчення індукції магнітного поля в центрі на осі колового струму»	№9: «Вивчення індукції магнітного поля в центрі на осі колового струму»
-----	№10: «Визначення електроємності конденсаторів та діелектричної проникності речовини»

Загальний перелік лабораторних робіт професійного змісту:

1. Тема «Електричне поле», «Магнітне поле»:
  - №4: «Дослідження електростатичного поля»;
  - №5: «Вивчення електроємності конденсаторів методом періодичної зарядки і розрядки»;

- №6: «Вимірювання опору резисторів за допомогою моста постійного струму»;
- №7: «Дослідження енергетичних співвідношень у колі постійного струму»;
- №8: «Визначення індукції магнітного поля з допомогою електродинамометра»;
- №9: «Вивчення індукції магнітного поля в центрі на осі колового струму»;
- №10: «Визначення електроємності конденсаторів та діелектричної проникності речовини»;

#### 2. Тема «Коливання», «Хвильові явища»:

- №20: «Дослідження електричних затухаючих коливань»;
- №21: «Дослідження електричного резонансу в послідовному контурі»;
- №22: «Дослідження явища інтерференції електромагнітних хвиль»;
- №23: «Вивчення явища інтерференції методом отримання стоячих хвиль в горизонтальній струні»;

#### 3. Тема «Оптика»:

- №13: «Вивчення законів геометричної оптики»;

#### 4. Тема «Хвильові процеси»:

- №25: «Дослідження явища дифракції монохроматичного світла на дифракційній решітці і щілині»;
- №27: «Дослідження явища поляризації при відбиванні від поверхні діелектрика»;

#### 5. Тема «Фізика твердого тіла»:

- №35: «Дослідження явища термо-е.р.с. »;

#### 6. Тема «Квантова і ядерна фізика»:

- №29: «Дослідження явища зовнішнього фотоефекту» [125].

Таким чином, загалом лабораторних робіт професійного спрямування курсанти/студенти виконали 16. Виконання завдань професійно спрямованого характеру в процесі виконання лабораторних робіт з



дисципліни «Загальна фізика» та постійне наголошення на використанні набутих знань та умінь в подальшому навчанні та практичній діяльності згідно фаху показали значне зростання рівня знань з дисципліни, підвищення інтересу та мотивації до навчання на основі того факту, що курсанти/студенти неопосередковано, а безпосереднім чином побачили важливість набутих фундаментальних знань і їх важливість для власного становлення як фахівця військової галузі, тобто – інтеграцію фундаментальної та професійної складових підготовки ще з перших років навчання у ВВНЗ.

#### 2.4. Навчальні досягнення курсантів з фізики та критерії їх оцінювання

Дидактичне забезпечення процесу викладання фізики містить значний набір, до якого відносять наступні компоненти: навчально-методичний посібник, методичні вказівки до практичних і лабораторних занять, власне нові розроблені лабораторні роботи професійного змісту та модернізовані вже існуючі, комп'ютерний лабораторний практикум, посібник для викладачів, тести й питання для контролю й самоконтролю, методи, способи, форми навчання й контролю - технологію навчання. Основою навчання є зміст досліджуваних наукових теорій та оболонка: нормативна (блоки, у яких розробляються нормативні показники й нормувальні таблиці для системи практичних завдань і планування матеріалу), методична (обґрунтування й розробка набору методів навчання: перцептивних, логічних й гностичних, а також їх коректування в аспекті завдань професійного навчання) й технологічна (побудова на основі перших двох конкретних технологій навчання, тобто дидактична трансформація навчального матеріалу відповідно до загальної процедури моделювання). Змістовне наповнення технологічної частини узагальненої моделі можливо шляхом розробки відповідної бази навчальної літератури - навчально-методичного комплексу. Зміст навчального матеріалу з фізики являє собою сукупність

фактичної інформації та теоретичних положень, що підлягають засвоєнню курсантами/студентами; це, свого роду, матеріальна основа організації навчального процесу, на базі якої здійснюється спільна навчальна діяльність викладача та курсантів/студентів.

В ході вивчення дисципліни у курсантів/студентів відбувається нове формування поглядів на навколишню дійсність, змінюються інтереси, мотиви саморозвитку, уподобання, відношення до майбутнього навчання та життя в цілому. Надзвичайні розвивальні можливості змісту навчального матеріалу курсу фізики вищої школи обумовлені наявністю його впливу на мотиваційну сферу курсанта/студента, як свідомої особистості та збудженням нових пізнавальних потреб як загального типу, так і професійного напрямлення; мотивів навчальної діяльності та прагнення самореалізації в суспільстві, як одиниці соціуму.

Так як основні функції змісту навчального матеріалу у формуванні мотивації учіння полягають у тому, що вони стимулюють становлення багатьох компонентів і ознак мотивації, служать джерелом розвитку спрямованості особистості, то сучасний рівень і зміст навчання з фізики виступає для курсантів/студентів, у першу чергу, у вигляді тієї інформації, яку вони одержують від викладача та з науково-методичної літератури. Але відомо, що сама по собі інформація поза потребами курсанта/студента, не має для нього ніякого значення, тому не впливає на його розвиток, не спричинює того впливу, який очікувався, тим паче - не спонукає до діяльності. Лише та інформація, яка певною мірою співзвучна потребам, відповідає потребам курсантів/студентів у певній сфері їх пізнання та розвитку, підлягає емоційній та розумовій переробці; лише тоді виникає імпульс-поштовх до діяльності. Для формування та розвитку професійних умінь та навичок у лабораторії фізики це чітко прослідковується тоді, коли курсанти/студенти явно спостерігають розвиток та перебіг процесів та явищ, які відносяться до їх майбутньої професійної діяльності.

Отже, мотиваційний вплив може здійснювати лише такий матеріал фізики, інформаційний зміст якого відповідатиме потребам курсантів/студентів. В соціально-економічному середовищі нашої країни відбуваються певні зміни, які викликають посилення ролі соціальних чинників у формуванні життєвої позиції та мотиваційної сфери курсантів/студентів. У ході проведеного нами дослідження було встановлено, що для значної частини курсантів/студентів першого курсу навчання саме соціальні мотиви (престижність професії, кар'єрне зростання, можливість розвитку особистості, зокрема, перевага чоловічому виду діяльності, пільги, служба за контрактом в межах країни та за кордоном, підтримка фізичної форми; перевага надається ВВНЗ, оскільки відповідає сімейній традиції) вивчення фізики - до 83% - є найбільш усвідомленими, а, отже, і дієвими. Відмітимо, що соціальна цінність курсу загальної фізики у вищій школі певною мірою визначається його практичною спрямованістю, а практична спрямованість так чи інакше пов'язується з вивченням техніки та технологій, очевидною стає доцільність залучення техніко-технологічного змісту навчального матеріалу для розвитку професійної складової підготовки курсантів/студентів.

Зважаючи на вище сказане, можна визначати саме ті критерії оцінки лабораторних робіт з курсу загальної фізики, які характеризуватимуть сформованість професійних умінь базового та професійного ступенів, що дійснювалось з огляду на дослідження останніх років та у відповідності до особливостей поставленого нами завдання, оскільки був врахований досвід роботи з курсантами/студентами молодших курсів Житомирського військового інституту ім. С. П. Корольова НАУ та КПІ.

Тому доцільно організувати виконання лабораторних робіт професійного змісту згідно з принципом направленості лабораторних робіт щодо вивчення одного розділу фізики, але з урахуванням напряму підготовки курсантів/студентів до їх майбутньої професійної діяльності. Перелік критеріїв та їх розгляд наводиться нижче у таблиці 2.11 нижче.

**Критерії оцінювання навчальних досягнень курсантів/студентів**

Рівні навч. досягнень	Критерії оцінювання навчальних досягнень курсантів/студентів	ECTS
<b>I. Початковий</b>	Курсант/студент володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, законів розділів, з допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують відповіді «так» чи «ні»; описує природні явища на основі свого попереднього досвіду, лише з допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді; з допомогою викладача описує явище або його частини у зв'язаному вигляді, аналогічно пояснює закони, не дає чітких пояснень, називає фізичні явища, розрізняє буквені позначення окремих фізичних величин, не вбачає використання набутих знань та умінь з фізики в подальшому навчанні та професійній діяльності.	F – менше 35; FX – 35 і вище;
<b>II. Середній</b>	Курсант/студент з допомогою викладача описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях чи матеріалі підручника, розповідях викладача тощо; іноді при описі явища відтворює певну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних величин і формули з теми, що вивчається; може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності (власні, інших); виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул); з допомогою викладача може вказати на можливості використання набутих знань, умінь та навичок з фізики в подальшому навчанні та діяльності згідно фаху.	E – 60...66  D – 67...74
<b>III. Достатній</b>	Курсант/студент може пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій); уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою (викладача, одногрупників тощо) робити висновки; вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок; уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію: знаходити нові факти, явища, ідеї; самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети; самостійно вказує на окремі можливі межі використання та застосування набутих знань, умінь та навичок з фізики в подальшому навчанні при вивченні курсів спеціальних дисциплін підготовки, а також в майбутній діяльності за фахом.	C – 75...81  B – 82...89
<b>IV. Високий</b>	Курсант/студент на високому рівні опанував програмовий матеріал; самостійно, у межах чинної програми, оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує одержані знання і вміння у нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання; явно пояснює міждисциплінарні зв'язки; вільно пояснює хід фізичних процесів, дає вичерпні відповіді на поставлені викладачем питання; виявляє здібності, вміє самостійно поставити мету дослідження, вказує шляхи її реалізації, робить аналіз та висновки, проводить аналогію, вбачає подальший хід процесів, прогнозує ситуацію; самостійно вказує перелік всіх можливих випадків використання та застосування набутих знань, умінь та навичок з фізики в подальшому навчанні при вивченні курсів спеціальних дисциплін підготовки, чітко відзначає роль знань, умінь та навичок, набутих при навчанні фізики в майбутній практичній діяльності за фахом.	A – 90...100

Розроблені критерії оцінювання професійно спрямованої діяльності курсантів/студентів вищого військового навчального закладу маємо застосовувати при оцінюванні навчальної діяльності, спрямованої на майбутню професію курсантів/студентів. Зазначимо, що відносно, приміром, критерію «широта використання інформації» курсанти/студенти здебільшого мають низький та середній рівні. Але цей же критерій доцільно враховувати,

оскільки перенесення об'єкта пізнання у нові умови і є одним із прийомів у майбутній професійній діяльності кожного курсанта/студента його відповідної спеціалізації. Критерій «самостійність виконання завдань професійного спрямування» у результаті навчальної діяльності при виконанні лабораторних завдань з фізики має вирішальне значення.

Дійсно, неодмінною умовою мислення курсантів/студентів під час виконання окремих завдань лабораторної роботи з фізики чи усїєї лабораторної роботи професійного спрямування є самостійне мислення та самостійний підхід до розв'язування різноманітних інтелектуальних та практичних завдань, в ході виконання яких і формуються саме ті професійні уміння та навички, які стануть необхідними в подальшому навчанні при вивченні дисциплін спеціальних курсів та роботі за фахом.

Вказані критерії сформованості професійних знань та умінь курсантів/студентів молодших курсів вищого військового навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики, які спрямовані на формування професійних якостей, варто застосовувати для оцінювання професійної діяльності курсантів/студентів. Тому можна стверджувати про наявність істотного впливу техніко-технологічного змісту курсу фізики на формування професійних якостей, знань, умінь та навичок курсантів/студентів та необхідність цілковитого використання цього в навчальному процесі з метою розв'язання проблеми мотивації учіння у ВВНЗ.

В сучасних ВВНЗ вивчення техніки та технологій традиційно пов'язується з необхідністю забезпечення курсантів/студентів політехнічними знаннями, оскільки вони є базовими компонентами загальної освіти, без яких неможливий всебічний розвиток людини. Тому відповідно до теми нашого дослідження було використано об'єктивні якісні та кількісні критерії ефективності навчання, розроблені в педагогіці, які потім конкретизувались до відповідного напрямку(специфіки) лабораторних занять з курсу загальної фізики. Зауважимо, що особливістю фізики як навчальної дисципліни є його спрямованість на використання знань, умінь і навичок не лише впродовж

навчання у ВВНЗ та подальшій діяльності за фахом, а й у повсякденному житті. В нашому дослідженні особлива увага зверталась на достатній та високий рівень сформованості професійно значущих знань, умінь та навичок курсантів/студентів, оскільки в ході виконання лабораторних робіт з фізики без урахування професійного змісту курсанти/студенти в переважній більшості формували початковий рівень знань та умінь загального характеру, що описано в таблиці 2.12. Для оцінювання практичних знань та вмінь професійного спрямування курсантів/студентів було описано характеристики рівнів оволодіння цими вміннями, що відображено нижче в таблиці.

Таблиця 2.12

**Характеристики рівнів оволодіння вміннями та навичками роботи на лабораторних заняттях з фізики**

<b>Рівні оволодіння вміннями</b>	<b>Характеристики рівнів оволодіння вміннями та навичками роботи на лабораторних заняттях з фізики</b>	<b>ECTS</b>
<b>I. Початковий</b>	Курсант/студент демонструє вміння користуватися окремими приладами, може скласти схему досліду лише з допомогою викладача(лаборанта), виконує частину роботи, в ході якої припущені суттєві помилки, дотримується правил техніки безпеки, не знає правил обчислення похибок експерименту, важко формулює висновки згідно з термінологією, затрудняється давати відповіді на контрольні питання; не може вказати на межі застосування умінь та навичок, здобутих в лабораторії фізики в подальшому навчанні та житті.	F – менше 35; FX – 35 і вище;
<b>II. Середній</b>	Курсант/студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, результат роботи курсанта/студента дає можливість одержати правильні висновки або їх частину, під виконання роботи припущені помилки, не може визначити всі похибки завдань, висновки роботи формулює з допомогою викладача, користується термінологією; дає чіткі відповіді на більшість контрольних питань, частково вказує на межі застосування умінь та навичок, здобутих в лабораторії фізики в подальшому навчанні та роботі за фахом.	E – 60...66 D – 67...74
<b>III. Достатній</b>	Курсант/студент самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань; у звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновки; показує в обчисленнях всі похибки; може вказати на межі застосування умінь та навичок, здобутих в лабораторії фізики в подальшому навчанні та роботі за фахом.	C – 75...81 B – 82...89
<b>IV. Високий</b>	Курсант/студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує усі похибки, що потребує завдання лабораторної роботи; може вдосконалювати та модернізувати установку лабораторної роботи; вказує на чіткі межі використання набутих умінь та навичок, їх роль при вивченні професійно спрямованих дисциплін спеціальних курсів та в подальшій роботі за фахом; здатний роботи прогнозування ситуації при зміні параметрів та приладів.	A – 90...100

Навчання фізики у кінцевому результаті має дати не тільки суму знань, а й сформувати достатній рівень предметної компетенції. Тому складовими

навчальних досягнень курсантів/студентів з курсу фізики є не тільки володіння навчальною інформацією та її відтворення, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях в межах вимог як навчальної програми, так і подальшої роботи. Об'єктами оцінювання є знання та уміння курсантів/студентів з фізики, описані в таблицях 2.1.-2.8. Щодо критеріїв оцінювання рівня володіння теоретичними знаннями, то при цьому враховуються: обсяг відтвореної інформації та її співвідношення з обсягом одержаної курсантом/студентом інформації (її повнота); обсяг інформації та її доцільність у вирішенні поставленої задачі (завдання); частота використання допомоги викладача; кількість помилок і недоліків у відповіді. Відповідно, рівень оволодіння практичними вміннями та навичками характеризується оцінюванням з огляду на виконання саме лабораторних робіт професійного змісту. Рівні складності лабораторних робіт можуть задаватися: через зміст та кількість додаткових завдань і запитань відповідно до теми роботи; через різний рівень самостійності виконання роботи (при постійній допомозі вчителя, виконання за зразком, докладною або скороченою інструкцією); організацією нестандартних ситуацій (формулювання мети роботи, складання особистого плану роботи, обґрунтування його, визначення приладів та матеріалів із запропонованого переліку, що потрібні для виконання, самостійне виконання роботи та оцінка її результатів); додаткові завдання лабораторних робіт професійного змісту відповідно напрямку підготовки курсантів/студентів.

Наприклад, в ході розробки лабораторних робіт з професійним змістом для напряму підготовки «Радіотехніка» особлива увага приділялась вивченню розділів «Загальної фізики»: «Коливання», «Хвильові процеси», «Фізика твердого тіла» [1, 25, 30, 40, 100, 122, 221, 222, 226]. Саме знання курсантів/студентів, набуті при вивченні вказаних розділів є базовими для подальшого навчання на старших курсах і професійній діяльності за фахом. Після вивчення «Загальної фізики» курсанти/студенти зазначеного напряму підготовки повинні оволодіти уміннями: аналізувати виконання

електроматеріалами притаманних їм функцій, визначати параметри радіоматеріалів; проводити оцінку параметричних властивостей ЕРМ при заданих умовах експлуатації; користуватись сучасною радіоелектронною апаратурою; обирати оптимальні методи вимірювань та необхідні прилади при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот; калібрувати КВП; проводити вимірювання обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час; розраховувати електричні кола постійного і змінного струмів та характеризувати їх.

Відповідно, для напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» значна увага приділялась розділам: «Електричне поле», «Магнітне поле», «Фізика твердого тіла», «Ядерна фізика». Після вивчення курсу «Загальної фізики» курсанти/студенти повинні набути умінь та навичок роботи з мікросхемами, вміти характеризувати прилад в схемі електричного кола, працювати з універсальними приладами (тестерами), аналізувати параметри кола та передбачати поведінку при зміні одного з них; вибирати ділянку та працювати з її параметрами; уміти вибирати елементи для створення певних електричних апаратів, вміти налаштовувати відповідні діапазони роботи приладів, проводити оцінку можливостей використання тих чи інших елементів у електричній апаратурі, що підвищить мотивацію до навчання вде з початку навчання у ВВНЗ [16-17, 123, 155-156].

Виконуючи розробку завдань для лабораторних робіт з професійним змістом курсантам/студентам напряму підготовки «Системна інженерія», ми орієнтувались на такі професійно спрямовані вміння: «читання» схем електричних пристроїв, уміння досліджувати роботу і аналіз мікросхем; визначення і прогноз поведінки притаманних вказаним елементам функцій; уміння визначати оцінку зношуваності радіокомпонента; уміння налагоджувати підсилювальні, цифрові вузли електронних пристроїв, уміння оцінювати ступінь пошкодження мікросхеми та усувати недоліки; уміння вимірювати неелектричні фізичні величини, лінійні та кутові переміщення.



Обов'язковим при оцінюванні лабораторних робіт є врахування дотримання курсантами/студентами правил техніки безпеки під час виконання лабораторних робіт без урахування професійного спрямування чи лабораторних робіт з професійним змістом. Якість виконання завдань лабораторних робіт професійного спрямування ми визначали залежно від того, наскільки глибоко і повно курсант/студент аналізує проблему, яка перед ним стоїть; розуміє темі і мету роботи, її завдання та відповідний підхід до їх вирішення; ґрунтовно і логічно висвітлює цю питання, проблему, закон; рівень самостійності і усвідомлення виконуваного завдання, осмислення та виконання можливих варіантів завдань, спрямованих на професійну підготовку курсанта/студента відповідного напрямку підготовки.

Так як мова йде про професійно спрямовані завдання, то розглянемо аспект новизни, який обов'язково притаманний будь-якій професійно спрямованій діяльності. У процесі виконання лабораторних робіт, що містять завдання професійного змісту, виконання яких формує та розвиває професійні уміння та навички (завдання експериментального, теоретичного та завдання з використанням ІКТ), створюють нові продукти у вигляді програм, методичного забезпечення навчального процесу, а також вдосконалення лабораторних робіт (модернізація обладнання, створення нових пристроїв, застосування різноманітних засобів розширення сфери виконання лабораторних робіт, їх спрямування, протяжності в часі тощо).

## 2.5. Критерії та показники сформованості професійних умінь курсантів

У нашому дослідженні, разом з використанням основних критеріїв, які характеризують рівень сформованості у курсантів/студентів професійних умінь та навичок, ми використовували й опосередковані показники, такі як успішність, сумлінне своєчасне виконання завдань тощо. При цьому, розробляючи критерії, доцільно врахувати рівні засвоєння знань, як ступені послідовного перетворення одержаної інформації. Нами розроблено критерії

та показники сформованості професійних умінь курсантів/студентів на основі даних таблиць 2.1. – 2.8. Критерії, показники та рівні сформованості професійних умінь подано в таблиці 2. 13 нижче.

Таблиця 2.13

**Критерії та показники рівня сформованості професійних умінь курсантів/студентів в процесі виконання лабораторних робіт з фізики**

<b>КРИТЕРІЇ</b>	<b>ПОКАЗНИКИ</b>	<b>РІВНІ</b>
1.Ціннісно-мотиваційний: система мотивів, які спонукають к(ст.) до формування професійно спрямованих умінь в процесі виконання лаб.робіт з фізики(наполегливість, активність, ініціативність)	Яскраво виражено бажання та інтерес до вивчення ЗФ в ракурсі базисної підготовки для вивчення дисциплін спеціальних курсів підготовки; чітко вказує на зв'язок дисц. фонд. циклу та дисц. спец. курсів підготовки; є прагнення к(ст.) ефективно використовувати матеріал курсу «ЗФ», виконуючи лаб. роботи з метою вдосконалення власної професійної бази, набуття проф.. спрямованих знань, умінь та навичок, постійне прагнення до самовдосконалення, усвідомлення важливості виконуваних завдань лаб. робіт з професійним змістом та набуття проф...орієнтованих умінь.	Високий; А –90...100
	Достатній інтерес до вивчення ЗФ і виконання лаб. робіт з професійним змістом, к(ст.) має бажання постійно самовдосконалюватись, набуваючи проф. значущих умінь в ході виконання л/р з проф. змістом; вбачає зв'язок дисц. фонд. та проф.. циклів підготовки, але не завжди усвідомлює значущість завдань проф. змісту в роботі і можливості використання набутих проф. умінь відповідно до сучасного рівня НТП	Середній; Е – 60...66; D – 67...74; С – 75...81; В – 82...89.
	Нестійкий інтерес до виконання лабораторних робіт з проф. змістом, док курсу ЗФ в цілому, к(ст.) не вбачає зв'язку фундаментальних і спеціально професійних дисциплін, зацікавлення виникає лише за постійного стимулювання з боку викладача.	Низький; F – менше 35; FX –35...59
2. Когнітивний критерій: система знань, умінь та навичок ЗФ, необхідних для засвоєння та успішного подальшого навчання у ВНЗ і практичної діяльності за фахом.	Високе володіння знаннями фізики, які відповідають програмі підготовки, усвідомлення і володіння знаннями про сутність та структуру професійно значущих умінь, набутих в ході виконання лабораторних робіт з фізики професійного спрямування, форм та видів діяльності відповідно до напрямку підготовки, використання сучасних технологій в ході виконання лабораторних робіт з проф. змістом; високий рівень роботи з апаратурою та устаткуванням в лабораторії фізики.	Високий; А –90...100
	Володіння знаннями фізики, які відповідають програмі підготовки, не чітке усвідомлення і часткове володіння знаннями про сутність та структуру професійно значущих умінь, форм та видів діяльності відповідно до напрямку підготовки, набутих при виконанні лаб. робіт з фізики проф. спрямування, опосередковане використання сучасних технологій в ході виконання лабораторних робіт з проф. змістом; рівень роботи з апаратурою та устаткуванням в лабораторії фізики достатнього рівня.	Середній; Е – 60...66; D – 67...74; С – 75...81; В – 82...89.
	Низьке володіння знаннями фізики, які відповідають програмі підготовки, часткове усвідомлення і опосередковане володіння знаннями про сутність та структуру професійно значущих умінь, форм та видів діяльності відповідно до напрямку підготовки, не використовуються сучасні технології в ході виконання лабораторних робіт з проф. змістом; апаратурою та устаткуванням в лабораторії фізики курсант/студент користується під наглядом викладача.	Низький; F – менше 35; FX –35...59

3. Діяльнісний критерій: сукупність саме тих знань та умінь, набутих курсантами/студентами в ході виконання лабораторних робіт з фізики професійного спрямування, які відповідають напряму підготовки та майбутньому фаху(з метою вирішення професійних завдань)	Високо розвинені уміння розуміння та аналізу виконуваної роботи професійного спрямування, використання набутих умінь в різних ситуаціях; успішно і результативно курсант/студент працює з установками в лабораторії фізики, успішно виконує лабораторні роботи проф.. спрямування, виконує завдання без допомоги викладача, усуває недоліки та модернізує установку, уміє виконувати налаштування приладів, проводити точні вимірювання, оцінювати похибки, ремонтувати, калібрувати прилади, складати аналогічні схеми із запропонованого переліку приладів.	Високий; A – 90...100
	Розвинені уміння розуміння та аналізу виконуваної роботи професійного спрямування, використання набутих умінь в різних ситуаціях; курсант/студент вміє працювати з установками в лабораторії фізики, успішно виконує лабораторні роботи проф. спрямування, виконує завдання з допомогою викладача, усуває певні недоліки, але не модернізує установку, уміє виконувати налаштування приладів, проводити вимірювання, оцінювати похибки, калібрувати прилади.	Середній; E – 60...66; D – 67...74; C – 75...81; B – 82...89.
	Уміння розуміння та аналізу виконуваної роботи професійного спрямування часткові, використання набутих умінь в різних ситуаціях можливе за присутності викладача; лабораторні роботи проф.. спрямування виконуються з допомогою викладачів, усуває недоліки, не вміє модернізувати установку, уміє виконувати налаштування приладів, знімати покази, але не оцінює похибки, не вміє ремонтувати, калібрувати прилади, складати задані схеми згідно завдань проф.. спрямування у л/р.	Низький; F – менше 35; FX – 35...59
4. Результативний критерій: здатність адекватно оцінювати власні результати роботи з літературою, устаткуванням лабораторних робіт професійного спрямування; наявне прагнення самовдосконалення в професійному плані ще з початку навчання у ВВНЗ, креативність у використанні набутих професійно орієнтованих знань щодо вирішення відповідних завдань та питань ЗФ, які стосуються професійної підготовки курсантів/студентів	Високий рівень використання знань, умінь та навичок професійного спрямування у ході виконання лабораторних робіт з фізики з професійним змістом; своєчасна звітність про виконану лабораторну роботу, уміння грамотно і правильно оформлювати бланк звіту та формулювання висновків щодо отриманих результатів; професійно грамотні відповіді на контрольні питання та самостійні роботи до лабораторних робіт з професійним змістом.	Високий; A – 90...100
	Використання знань, умінь та навичок професійного спрямування у ході виконання лабораторних робіт з фізики з професійним змістом на достатньому рівні; своєчасна звітність про виконану лабораторну роботу, але уміння грамотно і правильно оформлювати бланк звіту та формулювати висновки щодо отриманих результатів - часткові; грамотні відповіді на контрольні питання та самостійні роботи до лабораторних робіт з професійним змістом.	Середній; E – 60...66; D – 67...74; C – 75...81; B – 82...89.
	Використання знань, умінь та навичок професійного спрямування у ході виконання лабораторних робіт з фізики з професійним змістом ; своєчасна звітність про виконану лабораторну роботу, уміння грамотно і правильно оформлювати бланк звіту та формулювання висновків щодо отриманих результатів; професійно грамотні відповіді на контрольні питання та самостійні роботи до лабораторних робіт з професійним змістом.	Низький; F – менше 35; FX – 35...59

Таким чином, для оцінювання ефективності виконання лабораторних робіт професійного спрямування були введені такі критерії: ціннісно-мотиваційний, когнітивний, діяльнісний та результативний, кожен з яких мав свої показники відповідного рівня сформованості. Виконання усіх лабораторних робіт професійного змісту можна охарактеризувати точністю (вимірювань та обчислень); самостійністю виконання (або з допомогою

викладача); широтою (перенесення знань та умінь в нові умови, міжпредметні зв'язки, бачення меж застосування отриманих знань, сформованих умінь та навичок); ефективністю розв'язування завдань додаткових робіт курсу(завдань на перевірку отриманих результатів з допомогою ІКТ) та професіоналізмом (усвідомленням процесу інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки).

Розглянемо детальніше когнітивний критерій, в основі якого – якість набутих професійно орієнтованих знань, основою яких є фундаментальні знання з фізики. А їх застосування призводить не лише до глибшого розуміння фундаментальної дисципліни «Загальна фізика», а й ряду дисциплін спеціального циклу підготовки, що в поєднанні формує професійно значущі якості курсантів/студентів відповідного напрямку підготовки вже з початку навчання у ВВНЗ (таблиця 2.14).

Таблиця 2.14

### **Когнітивний критерій сформованості професійних умінь курсантів/студентів і його види**

№ з/п	Види	Зміст
1.	Теоретичний	Якість знань, умінь та навичок професійного спрямування, набутих в ході виконання лабораторних робіт з фізики з професійним змістом; відповідність набутих знань та умінь напряму підготовки курсантів/студентів
2.	Технічний	Уміння складати, «читати», вдосконалювати та модернізувати схеми, вибирати відповідне устаткування та обладнання до вказаних завдань.
3.	Технологічний	Знання, уміння та навички професійного спрямування, набуті в процесі виконання лабораторних робіт з фізики, які використовують комп'ютерну орієнтацію технологій у майбутній професійній діяльності

Доцільно також відмітити такі показники виконання лабораторних робіт з професійним змістом, як точність, самостійність, широта, ефективність, професіоналізм. Досліджені дані подано в таблиці 2. 15 нижче.

Таблиця 2.15

### **Показники виконання лабораторних робіт з професійним змістом**

Рівні	Низький рівень; F – менше 35; FX – 35...59.	Середній рівень; E – 60...66; D – 67...74; C – 75...81; B – 82...89.	Високий рівень; A – 90...100.
Показники			
Точність	Курсант/студент виконує роботу за зразком, за аналогією, частота появи такого	Курсант/студент виконує роботу самостійно(за аналогією), частота появи такого виконання завдання невелика серед інших;	Курсант/студент виконує роботу за самостійно, без допомоги викладача; частота появи такого виконання завдання невелика

	виконання завдання невелика серед інших; виконання додаткового завдання потребує детального доопрацювання, є помилки та відчувається неузгодженість матеріалу.	виконання додаткового завдання потребує часткового доопрацювання, є незначні помилки; здебільшого відчутна узгодженість матеріалу; проф.спрям. завдання виконано на рівні усвідомлення та проф. спрямованості; варіант виконання зустрічається у одногрупників; помилок немає, але є неточності, зауваження.	серед інших; виконання додаткового завдання не потребує доопрацювання, очевидна узгодженість матеріалу та бачення використання його в подальшому; варіант виконання практично не трапляється серед одногрупників; нетрадиційне розв'язання; завдання виконано правильно, повністю, без доповнень та переробок.
Самостійність	Курсант/студент не в змозі самостійно виконати додаткове завдання лабораторної роботи, спрямоване на формування його професійних навичок, здійснити виконання поставленого додаткового завдання загальних лабораторних робіт.	Курсант/студент здатен сам виконувати додаткові завдання лабораторн. робіт і цілком усю лабораторну роботу професійного спрямування, але шукає шаблони та підказки(інструкції, одногрупники, викладачі, лаборанти).	Курсант/студент самостійно виконує додаткові завдання лабораторних робіт, цілком усю лабораторну роботу професійного спрямування, робить необхідні висновки, прогнозує результати при зміні параметрів системи, установки.
Широта	Курсант/студент може використовувати інформацію в межах однієї лабораторної роботи, отримані уміння не поширюються на інші аспекти роботи.	Курсант/студент здатен переносити знань, набуті при вивченні одного розділу на інші; використовувати різні фізичні явища та закони; бачити зв'язок між дисциплінами одного року вивчення.	Курсант/студент користується знаннями в міжпредметному середовищі, використовує дані різних дисциплін при виконанні завдань професійного спрямування(хімія, інформатика, математика, алгоритмічні мови та програмування тощо)
Ефективність	Курсант/студент здійснює незначну кількість логічних операцій, опрацьовує невеликий за обсягом зміст навчального матеріалу, відповідно, не вбачає його подальшого використання в навчанні та житті.	Курсант/студент одержує доповнення до лабораторної роботи у вигляді завдань професійного спрямування, виконує їх з допомогою викладача(лаборанта), додатково займається обладнанням до професійно напрямлених лабораторних робіт; з допомогою викладачів (лаборантів) здійснює їх модернізацію.	Курсант/студент чітко вказує на предмет дослідження, вбачає його залежність від інших величин, може відображати це в таблицях, графіках, рисунках; створює новий продукт у вигляді програмної підтримки до лабораторної роботи професійного спрямування тощо.
Професіоналізм	Курсант/студент не може самостійно виконувати завдання лабораторної роботи професійного спрямування, потребує участі викладача(лаборанта), не розуміє досліджуваного явища, закону, теорії; відповідно, не може вказати на використання цього в подальшому навчанні та роботі за фахом.	Курсант/студент може виконувати частину лабораторної роботи професійного спрямування самостійно, а частину з допомогою викладача(лаборанта), дає опосередковану характеристику проведеному дослідженню; частково може вказати на використання цього в подальшому навчанні та роботі за фахом.	Курсант/студент може виконувати лабораторну роботу професійного спрямування самостійно, дає чітку характеристику проведеному дослідженню виконаної роботи в межах використання власного подальшого навчання спец. дисц. та проф. діяльності; вказує на можливості та широту меж використання здобутих знань, набутих умінь та навичок в подальшому навчанні та роботі за фахом.

В процесі навчання дисциплін фундаментального циклу підготовки вагоме місце займає програмне забезпечення процесу [128, с. 16]. Щодо методики розвитку професійної спрямованості навчальної діяльності курсантів/студентів при вивченні фізики у ВВНЗ, то в даному випадку важливе значення приділялось деталізації, забезпеченню новим обладнанням лабораторій фізики (відповідно розділів та тем дисципліни) та комп'ютеризації навчання.

В ході детального вивчення питання було з'ясовано, які саме питання доцільними є при вивченні дисциплін спеціальних курсів. А відтак, було встановлено окремі аспекти для вдосконалення самого процесу викладання фізики на початкових курсах: питання вивчення електричного та магнітного полів, використання в лабораторних роботах дослідження впливу електричного та магнітного полів на організм людини, розрахунки параметрів допустимих норм; вивчення напруженості електричного поля та її складових і різновидів; дослідження явищ резонансів у розгалужених та нерозгалужених лінійних колах однофазного струму; залежності зсуву фаз, опорів, струмів та напруг від частоти вхідних коливань; дослідження струму у всіх вітках контуру; дослідження зміни потужності в лінійних колах однофазного синусоїдального струму; коефіцієнти потужності та корисної дії в електричному колі; амплітудно-частотні характеристики, фазо-частотні характеристики; дослідження магнітного поля на сигнал; співвідношення в електростатичному полі; основні закони та рівняння електростатичного поля (рівняння Максвелла); задачі електростатики тощо.

Таким чином було встановлено ті аспекти роботи щодо дисципліна «Загальна фізика», які є найнеобхіднішими при вивченні дисциплін спеціальних курсів вже другого року навчання для курсантів/студентів. Відповідно, вдосконалення процесу вивчення дисципліни в напрямку професійного спрямування набуло чіткого направлення, оскільки визначено питання роботи. Лабораторні роботи з фізики були переоснащені та

вдосконалені, модернізовані згідно з пропозиціями викладачів кафедр спеціальної підготовки Житомирський військовий інститут ім. С. П. Корольова НАУ, а також доповнено окремо розробленими лабораторними роботами, які виконувались не всіма групами курсантів/студентів, а лише тими, для яких є доцільною професійна направленість відповідна даній лабораторній роботі.

В навчальному процесі використовувались автоматичні системи навчального призначення, що впливає на характер передачі й подання навчальної інформації, на характер навчально-пізнавальної діяльності самих курсантів/студентів. Спостерігалось при цьому досить цікаве явище: курсанти/студенти із зацікавленням використовували ІКТ в своїй роботі. При цьому відмічалась висока швидкість опрацювання інформації з допомогою ІКТ, поєднувалось застосування комп'ютера як моделюючого пристрою, так і як пристрою для обробки отриманої в ході дослідження інформації, так і як аналізуючого пристрою для перевірки набутих знань курсантів/студентів. Це, в свою чергу, дало можливість створення баз даних, що відобразили динаміку якості отриманих знань, набутих умінь та навичок роботи в лабораторії фізики, дозволило створити такі джерела інформації (навчального матеріалу), що якнайкраще адаптовані до індивідуальних характеристик курсанта/студента. Сучасний фізичний експеримент (процес, явище, закон) неможливо вже уявити без моделюючого пристрою - ІКТ. Тому незамінним є комп'ютер як моделюючий пристрій у ситуаційних формах, зокрема, в нашому дослідженні це спостерігалось при проведенні тих самостійних занять з курсантами, які передували проведенню нових лабораторних робіт професійного спрямування. Відзначимо, що ефективність використання комп'ютерної техніки залежить від рівня оснащення навчального процесу, забезпечення його програмно-методичними засобами, а також професійної кваліфікації викладачів.

При моделюванні використання інформаційних технологій у навчальному процесі ми опиралися на такі положення: можливість індивідуалізації навчального процесу; можливість гнучкого управління навчально-пізнавальною діяльністю курсантів/студентів; можливість виконувати певні інтелектуально-комунікативні, логічні, пізнавальні операції при відповідях на ті або інші питання, вирішенні завдань, спрямованих на майбутню спеціалізацію.

У рамках особистісно-діяльнісного підходу, спрямованого на професійний розвиток особистості курсанта/студента, комп'ютеризація навчання сприяє розвитку як властивостей особистості, так і становленню суб'єктивної позиції, що відкриває курсанту/студенту принципово нові можливості у самопізнанні, саморозвитку, вдосконаленню й самовихованні. Тому можна відмітити вагому роль комп'ютеризації навчального процесу з фізики, оскільки таким чином реалізуються численні педагогічні функції: мотиваційна, інформаційна, комунікативна, розвиваюча, контрольна-коригуюча. Вагому роль має співробітництво викладачів з курсантами/студентами, коли в останніх формуються внутрішні стимули пізнавальної професійної самостійності, розвивається потреба у професійно орієнтованій самоосвіті, прагненні саморозвитку та професійного самовдосконалення.

Комп'ютеризація навчання – це ще й шлях до формування інформаційної культури майбутнього військового фахівця, відповідне сучасне розуміння інформаційної картини світу, де можна розумно використати потоки інформації й аналізувати їх, реалізувати прямі й зворотні індивідуальні зв'язки з метою адаптації, пристосування до навколишнього світу та його вдосконалювання; це й грамотне володіння мовами спілкування з ІКТ та розуміння можливостей електронно-обчислювальної техніки, місця та ролі людини в інтелектуальних органічних системах [190, с. 16]. Але разом з тим, ми не абсолютизували роль комп'ютерної техніки у процесі вивчення



фундаментальних дисциплін, як і будь-яких інших технічних засобів, оскільки ми вважаємо, що роль науково-педагогічного складу при цьому завжди буде провідною та визначальною, яка відобразатиме як прямий потік інформації, так і зворотній. Зважаючи на це, комп'ютерне навчання ми розглядаємо як частину загальної педагогічної тактики й поєднуємо з іншими процесами в єдиний педагогічний цикл у процесі підготовки курсантів/студентів вищих навчальних закладів, коли поєднуються фундаментальна та професійна складові.

Перевагами використання комп'ютеризації у навчальному процесі з фізики у ВНЗ є: інтенсифікація процесу навчання; реалізація індивідуального підходу до курсанта/студента в ракурсі професійного спрямування та відповідної підготовки; розвиток професійної пізнавальної самостійності й ініціативи курсанта/студента; систематичне й оперативне надання курсантам/студентам необхідної допомоги; здійснення контролю та самоконтролю за ходом навчального процесу в аспекті виконання лабораторних робіт професійного змісту; зниження частки непродуктивної праці в діяльності викладача; можливість оперативного внесення змін та доповнень у навчальний матеріал, зокрема, в лабораторні роботи з дисципліни «фізика»; ефективне поєднання автоматизованого навчання із традиційним та ін.

Викладач, як педагог, може розвивати професійну направленість в процесі викладання фізики за умови відповідної організації діяльності курсантів/студентів, щоб включити їх у новий напрямок роботи, навчальної діяльності; спрямовувати та організувати їх діяльність таким чином, щоб вони відкривали у фізиці все потрібне для їхньої подальшої праці і бачили межі та ступінь застосування набутого досвіду при виконанні лабораторних робіт з фізики. Взаємодія педагога й курсантів/студентів має бути такою, щоб діяльність першого була ніби „надбудованою” над діяльністю іншого; навчальні цілі по відношенню до курсантів/студентів, треба формувати як

потенційні ефекти просування суб'єктів навчання, тоді успішність діяльності педагога цілком і повністю відповідатиме результатам діяльності курсантів/студентів. В такому випадку керівництво, здійснюване викладачем над навчальним процесом, полягатиме у розвитку в суб'єктів навчання здібності до саморозвитку, самоуправління своєю діяльністю, розвитку професійної направленості процесу вивчення фізики. Щоб усі ці аспекти вдало здійснилися при виконанні лабораторних робіт професійного спрямування, доцільно забезпечити єдність освітнього, розвиваючого й формуючого завдань процесу навчання; педагогічно правильно використати принципи навчання фізики у вищій школі; забезпечити емоційність навчання й створення атмосфери комфортності; динамічність, розмаїтість методів і прийомів навчання, їхня орієнтація на активну творчу діяльність курсантів/студентів; правильно організувати самостійну роботу курсантів/студентів, регулювати і ефективно контролювати, оцінювати знання, уміння і навички професійного спрямування та узагальнені, яких вони набувають при виконанні лабораторних робіт; комплексно використовувати технічні засоби навчання; використовувати систему психологічних і педагогічних стимулів для розвитку та вдосконалення професійного встановлення особистості курсантів/студентів [191-192].

Згідно з темою нашого дослідження, основним компонентом навчально-методичного комплексу є збірка лабораторних робіт з фізики професійного спрямування, а наступним кроком моделювання навчального процесу з фізики у ВНЗ є прив'язка онтологічної моделі до розроблених та модернізованих лабораторних робіт з фізики професійного змісту, у ході виконання яких формуватимуться та розвиватимуться професійні уміння та навички, характерні окремому напрямку підготовки курсантів/студентів, як один з компонентів навчально-методичного комплексу. Результати дослідження відповідно теми відображено в працях автора [1-3, 5-16].

Отже, лабораторні роботи з фізики без урахування професійного спрямування, які виконуються курсантами/студентами всіх напрямів підготовки вже не в повній мірі відповідають сучасним технологіям навчання, досягненням науки та техніки, інноваційному педагогічному досвіду, мало сприяють вирішенню проблеми перевантаження курсантів/студентів і викладачів, не викликають формування мотивів навчання, не передбачають орієнтацію навчання на розвиток професійної складової. У розроблених лабораторних роботах з фізики професійного змісту та модернізованих роботах прослідковується чітке спрямування навчального процесу саме на майбутню роботу згідно фаху. Зазначені лабораторні роботи містять як інформаційний матеріал, так і дидактичну частину, яка орієнтуватиме курсантів/студентів на активну діяльність в лабораторії фізики, спрямовану на формування та розвиток професійних умінь та навичок для подальшого навчання на старших курсах при вивченні курсів спеціальних дисциплін та майбутньої праці. Тому можна стверджувати, що це підвищує і професійний, і творчий потенціал курсантів/студентів.

## Висновки до розділу 2

1. На основі узагальнення практики вивчення загальної фізики виокремлено інтегративну складову підготовки курсантів/студентів відповідно досліджуваним напрямом підготовки і теоретично обґрунтовано важливість формування професійних умінь в процесі виконання лабораторного практикуму з загальної фізики; відзначено підвищення мотивації курсантів/студентів в процесі виконання лабораторних робіт професійного змісту дисципліни «Загальна фізика».

2. Визначено алгоритм виконання лабораторних робіт професійного змісту, що сприяє підвищенню ефективності виконання завдань курсантами/студентами та явно підкреслює поєднання фундаментальної та професійної складових навчання у ВВНЗ. Запропоновано методичні підходи до поєднання фундаментальної та фахової підготовки курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів з інженерних спеціальностей в процесі формування професійно спрямованих експериментаторських умінь під час навчання загальної фізики.

3. З'ясовано критерії і показники сформованості професійно спрямованих експериментаторських умінь курсантів/студентів, набутих в ході виконання лабораторного практикуму з фізики.

4. Визначено важливість використання у навчально-професійній діяльності ІКТ, що враховує професійну спрямованість завдань лабораторних робіт дисципліни і сприяє активізації мотиваційної сфери курсантів/студентів.

5. Удосконалено організаційно-педагогічні умови навчання загальної фізики в умовах інтеграції фундаментальної та фахової підготовки курсантів/студентів ВВНЗ з урахуванням вимог до майбутніх військових фахівців; структуру методики проведення лабораторних занять з фізики шляхом впровадження лабораторних робіт професійного змісту з метою розвитку у курсантів/студентів професійно значущих знань та умінь для подальшого навчання та професійної діяльності.

## Розділ 3

### ОРГАНІЗАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

#### 3.1. Аналіз стану сформованості професійної компетентності курсантів ВВНЗ

Необхідність перевірки та підтвердження робочої гіпотези, оцінювання ефективності запропонованих шляхів розв'язання проблеми є основною метою експериментальної частини роботи, яка здійснювалася в процесі педагогічного експерименту.

В процесі дослідження було розроблено програму педагогічного експерименту, що складалась з наступних етапів.

**На пошуковому та проектно-прогностичному етапі дослідження було проведено констатувальний педагогічний експеримент**, в ході якого проводилось анкетування курсантів/студентів, бесіди з викладачами «Загальної фізики» та викладачами спеціальних кафедр підготовки, командирами груп, начальниками факультетів, узгоджувались дані з завідуючими кафедр, які були задіяні в дослідженні. На основі отриманої інформації було визначено мету проведення педагогічного дослідження, об'єкт, предмет та завдання педагогічного дослідження.

**Цільовий та аналітико-узагальний етапи дослідження ввійшли до формувального етапу педагогічного дослідження**, в ході проведення якого було скомпоновано матеріал для розробки методики викладання фізики з урахуванням професійно-орієнтованого підходу процесу підготовки курсантів/студентів ВВНЗ; досліджено аспекти впровадження даної методики у навчальний процес у ВВНЗ; нова методика включала ряд модернізованих та нових розроблених лабораторних робіт з фізики професійного змісту, виконання яких безпосереднім чином вказує курсантам/студентам на поєднання фундаментальної та професійної складових вже на початку навчання; розроблено програму формування

професійної компетентності курсантів/студентів в процесі вивчення циклу фундаментальних дисциплін в аспекті проведення лабораторного практикуму за напрямками підготовки «Радіотехніка», «Електротехніка та електротехнології», «Системна інженерія», «Телекомунікаційні системи та мережі»; було визначено і сформовано контрольну та експериментальну групи курсантів/студентів різних напрямів підготовки; проведено практично-діяльнісну реалізацію розробленої методики викладання дисципліни фундаментального циклу «Загальної фізики» з урахуванням професійного спрямування лабораторних робіт у процесі навчання експериментальної групи курсантів/студентів; здійснено порівняльний аналіз отриманих результатів проведеного експерименту, проведено обробку і систематизацію отриманих даних, перевірку їх відповідності зазначеній гіпотезі дослідження.

Терміни проведення експерименту 2008-2013 рр.:

- 2008/2010 рр. було проведено спостереження та вивчення стану дослідження проблеми у філософській, психологічній, педагогічній, військовій літературі; досліджено процес навчання фізики у ВВНЗ Житомирському військовому інституті ім. С.П. Корольова НАУ; проаналізовано навчально-програмну документацію, обґрунтовано мету, завдання, об'єкт, предмет, розроблено методику досліджувано-експериментальної роботи;

- 2010/2012рр. було конкретизовано методику пошукової роботи, розроблено лабораторні роботи з фізики професійного змісту, проведено констатувальний експеримент, впроваджено перший етап формувального експерименту; уточнено критерії, показники та рівні сформованості професійних якостей майбутнього військового фахівця, набутих в ході вивчення «Загальної фізики»;

- 2011/2013рр. проведено другий етап формувального експерименту, здійснено коригування відносно першого етапу; узагальнено результати експерименту, сформовано висновки проведеної роботи, оформлено

результати проведення педагогічного експерименту; оформлено дисертаційну роботу, визначено перспективи подальших досліджень.

Випускники Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ за напрямами підготовки: «Системна інженерія», «Електротехніка та електротехнології», «Радіотехніка» та КПІ за напрямом підготовки «Телекомунікаційні системи та мережі» мають бути підготовленими до праці на первинних посадах за інженерною спеціальністю та військовим спрямуванням. Таке поєднання фахової підготовки курсанти/студенти повинні отримувати на високоякісному рівні вже з самого початку навчання – при вивченні дисциплін фундаментального циклу, зокрема, «Загальної фізики». В розділі 2 було описано і відзначено особливості викладання фізики з метою формування і розвитку у курсантів/студентів професійно значущих умінь відповідно напрямку підготовки та майбутньої діяльності за фахом.

Зокрема, для напрямку підготовки «Системна інженерія» фундаментальні знання з фізики є необхідними для подальшого вивчення наступних спеціальних професійних дисциплін: «Електротехнічні пристрої», «Офісні пристрої», «Електробезпека», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Технічна механіка», «Комп'ютерна електроніка» та на виробничій практиці. Відповідно, для курсантів/студентів напрямку підготовки «Електротехніка та електротехнології» знання з фізики є базовими для подальшого навчання у ВВНЗ при вивченні таких дисциплін спеціальних курсів підготовки: «Електротехнічні матеріали», «Теоретичні основи електротехніки», «Техніка високих напруг», «Електричні машини», «Електрична частина станцій та підстанцій», «Релейний захист та автоматика», «Електричні системи та мережі», «Промислова електроніка», «Електропостачання промислових підприємств», «Теплоенергетика», «Монтаж та експлуатація електроустановок», «Основи електроприводу», «Електробезпека». Курсанти/студенти, що навчаються за напрямом підготовки «Радіотехніка» використовують отримані знання з фізики при

вивченні дисциплін «Сигнали та процеси в радіотехніці», «Електродинаміка та поширення радіохвиль», «Пристрої надвисоких частот та антени», «Електромагнітні та квантові прилади надвисоких частот», «Радіоелектричні системи», «Електротехнічні пристрої», «Електробезпека», «Радіоавтоматика», «Радіопередавальні пристрої», «Радіосистеми передачі інформації», «Основи експлуатації РЕА». Відповідно до теми дослідження, яке спрямоване на реалізацію компетентнісного підходу в навчанні фізики завдяки узгодженню фундаментальної і спеціальної професійної підготовки курсантів вищих військових навчальних закладів, було визначено об'єкт, предмет та суб'єкт експериментального дослідження.

*Об'єктом педагогічного дослідження* є навчальна діяльність курсантів/студентів в ході виконання лабораторних робіт з фізики професійного спрямування.

*Предмет педагогічного дослідження* – якість професійних знань та умінь курсантів/студентів, набутих ними в ході виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту.

*Завдання педагогічного дослідження:*

1. впровадити в педагогічний процес навчання фізики блок лабораторних робіт з професійним змістом, відповідним напрямом підготовки «Радіотехніка», «Електротехніка та електротехнології», «Системна інженерія», «Телекомунікаційні системи та мережі»;
2. перевірити якість набутих курсантами/студентами в процесі навчання фізики професійних знань, умінь та навичок в ході виконання нововведених та відповідним чином модернізованих лабораторних робіт з дисципліни.

*Суб'єкт дослідження* – курсанти/студенти експериментальної групи(211, 213, 221, 211, 212 навчальні групи і викладачі фізики цих груп – Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету, С84 і С94 – КПШ, окремі групи Національної академії державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького).



**Мета педагогічного експерименту:** здійснити експериментальну апробацію методики формування професійно спрямованих експериментаторських умінь курсантів/студентів на основі поєднання їх фундаментальної і професійної підготовки в процесі навчання фізики.

Оскільки лабораторні роботи визначають суттєвість не просто поліпшення умінь та навичок, отриманих курсантами/студентами при вивченні фізики, а ще й суттєво впливають на процес поєднання з фаховою складовою підготовки, то розроблена і модернізована система лабораторних робіт, спрямованих на професійну підготовку майбутнього військового фахівця, дозволяє наблизити практичні знання до майбутньої діяльності, чим і має володіти сучасний військовий фахівець.

Нами було *припущено*, що запровадження в навчальному процесі з фізики як фундаментальної дисципліни лабораторних робіт з професійно спрямованим змістом сприятиме розвитку професійної компетентності майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей в умовах інтеграції фундаментальної та фахової підготовки курсантів/студентів ВВНЗ.

Виходячи з цього, сформулюємо очікувані результати дослідження:

- підвищення якості вищої освіти, конкурентоспроможності випускників військових профілів та престижу національної вищої освіти;
- відпрацювання робочого варіанту нововведених та модернізованих лабораторних робіт з фізики професійного змісту відповідно майбутньої діяльності за фахом;
- введення в дію методики навчання фізики з урахуванням лабораторних робіт професійного змісту на рівні ВВНЗ Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова Національного авіаційного університету та здійснення апробації в Інституті спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», Національній академії державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького;

- подальший розвиток та вдосконалення блоку лабораторних робіт з фізики професійного змісту;
- розширення переліку новостворених та модернізованих лабораторних робіт професійного змісту відповідно напрямам підготовки курсантів/студентів ВВНЗ Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ.

Перевірка та контроль засвоєння знань, формування та розвитку професійно спрямованих умінь і навичок здійснювалась згідно кредитно-модульної системи шляхом тестування, вхідного та вихідного анкетувань, написання контрольних робіт відповідно навчальної програми з фізики та впровадженої в навчальний процес нової методики.

Для досягнення поставленої мети було визначено і застосовано сукупність методів, властивих кожному окремому етапу дослідження. Приміром, методи проблемно-пошукового етапу дослідження: аналіз філософської, педагогічної, психологічної літератури з проблеми дослідження, концептуальний аналіз дисертаційних досліджень з проблем реалізації компетентнісного підходу в процесі інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів/студентів ВВНЗ. На проєктивно-прогностичному етапі було проведено міжкафедральний семінар з досліджуваного питання, на якому були присутні викладачі та завідувачі кафедри фундаментальних дисциплін та кафедри спеціальних дисциплін (випускаючої); проводилось вступне анкетування курсантів/студентів, з допомогою якого визначався рівень усвідомлення курсантами/студентами можливостей використання фундаментальних знань у подальшому навчанні, усвідомленість вибору професії, використання набутих знань з фізики у майбутній практичній діяльності. Констатувальний етап експерименту містив наступні складові: спостереження – за курсантами/студентами в плані роботи в лабораторії фізики, оформлення звітів роботи, спілкування з курсантами/студентами інших напрямів підготовки, відношенням до вивчення дисципліни, усвідомлення важливості набутих знань для

подальшого навчання та життя; бесіди – з викладачами кафедри фундаментальних дисциплін, методистами факультету, викладачами спеціальних кафедр підготовки (випускаючих), командирами експериментальних та контрольних груп курсантів/студентів, опитування, анкетування, проаналізовано документацію, статистичний аналіз отриманих даних, здійснено їх графічну інтерпретацію, проведено оцінку й самооцінку курсантами/студентами ВВНЗ на предмет сформованості професійно-орієнтованих якостей в процесі вивчення ними курсу «Загальної фізики», що подається у додатках. В процесі здійснення формувального етапу експерименту було впроваджено в навчальний процес розроблену методiku формування та розвитку професійної компетентності курсантів/студентів в процесі вивчення фізики в аспекті лабораторних робіт професійного спрямування; було проведено контрольні зрізи знань з допомогою рейтингового оцінювання, графічної інтерпретації отриманих даних, вихідного анкетування. Контрольний (аналітико-узагальнюючий) етап базувався на методах вимірювання та математичній обробці отриманих експериментальних даних, їх системній та якісній оцінці, графічній інтерпретації; а також було сформовано висновки дослідження, проведено корекцію розробленої методики, визначено перспективи подальшого дослідження.

Констатувальний і формувальний етапи експерименту проводилися на вибірці досліджуваних експериментальних груп. Власне експериментальна робота з формування професійної компетентності курсантів/студентів, як майбутніх військових фахівців шляхом впровадження методики формування та розвитку професійних якостей при вивченні дисциплін фундаментального циклу здійснювалася у Житомирському військовому інституті ім. С.П. Корольова НАУ (внутрішній експеримент) та Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» і Національній академії державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького (зовнішній експеримент).

У Житомирському військовому інституті ім. С.П. Корольова НАУ викладацький склад становить близько 360 викладачів та керуючого курсантами/студентами персоналу, які були задіяні в проведенні педагогічного експерименту. Було адекватно оцінено рівень сформованості та розвитку (вдосконалення) професійної компетентності курсантів/студентів, як майбутніх військових фахівців; їх діловитість – здатність розв'язувати проблемні ситуації під час навчально-виховного процесу – виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту; компетентність – чітке бачення і можливість передачі знань, умінь та професійних навичок, що відповідають напрямам підготовки курсантів/студентів: «Радіотехніка», «Системна інженерія», «Електротехніка та електротехнології», «Телекомунікаційні системи та мережі»; зацікавленість – позитивне ставлення до науково-дослідної діяльності, а також бажання брати участь в експерименті.

В ході констатувального експерименту було проведено такі типи анкетування: 1 – вступне - з метою визначення рівня знань з дисципліни «Фізика» та усвідомлення важливості знань, умінь та навичок фундаментального циклу для подальшого навчання у ВВНЗ та практичної діяльності згідно фаху (Додаток 7); 2 – констатуюче – з метою визначення рівня сформованості професійної компетентності курсантів/студентів при вивченні курсу «Загальної фізики» за традиційною методикою курсантів/студентів I курсу напрямів підготовки «Радіотехніка», «Електротехніка та електротехнології», «Системна інженерія», дане анкетування було фактично вихідним і проведилось в кінці формуючого етапу педагогічного дослідження (Додаток 11); 3 – виявлення рівня інтересу до вивчення дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика» (Додаток 8).

У 2011/2012 навчальному році в педагогічному експерименті було задіяно 113 курсантів/студентів першого курсу ВВНЗ Житомирського військового інститут ім. С.П. Корольова НАУ. Після обробки даних вступного анкетування було виявлено наступні результати: до вступу в

Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова НАУ курсанти/студенти готувались: чотири роки – 2,5%, три роки – 8%, один рік – 72%, півроку – 10%, чотири місяці – 4,5%, від трьох місяців до двох тижнів – 3%(перше питання анкети).

Відповідно, в питаннях анкети відображався факт, чи вагомим при виборі професії був факт усвідомленого чи спонтанного бажання курсанта/студента, відповіді на яке мали три варіанти: за власним вибором – 76%, спонтанно – 12% та за порадою батьків – 12%. Наступні питання анкети («Вкажіть напрям підготовки та майбутню спеціальність. Чому вибрали саме цей напрям та спеціальність?», «Які з дисциплін фундаментального циклу, на Вашу думку, мають найвагомійший вплив на навчання в подальшому на спецкурсах підготовки за майбутнім фахом?», «Які розділи дисципліни ЗФ, на Вашу думку, є базовими для вибраної Вами спеціальності?») стосувались безпосередньо майбутньої спеціальності, причин її вибору, взаємного зв'язку дисциплін фундаментального циклу і дисциплін спеціальних курсів підготовки, власного інтелектуального розвитку курсантів після закінчення четвертого курсу. Саме ці питання були вагомими в нашому дослідженні; тому детальніше опишемо отримані результати відповідно до напрямів підготовки курсантів, зокрема, за напрямом підготовки «Радіотехніка»: переважна більшість дала відповіді лише на першу частину третього питання: *«Вкажіть напрям підготовки та майбутню спеціальність. Чому вибрали саме цей напрям та спеціальність?»*. А саме: напрям підготовки і спеціальність назвали найбільш правильно 69%, вказали лише напрям підготовки – 12%, дали повну відповідь на це питання («Тому що подобається галузь», «Тому що професія, яка завжди знадобиться в житті», «Тому що радіотехнічна розвідка є однією з провідних у військовій діяльності», «Тому що подобається займатись радіотехнікою», «Тому що цікаво», «тому що вважаю найбільш обширною і насиченою в порівнянні з іншими», «Тому що вбачаю саме тут найбільші перспективи в подальшому» тощо) – 19% курсантів/студентів. Приблизно така ж картина

спостерігалась і при кінцевому результаті обробки на двох інших напрямках: «Системна інженерія» - відповідно: 72%, 8%, 20% («Вважаю найновішою і найперспективнішою»); «Електротехніка та електротехнології» - відповідно: 67%, 7%, 24% («Завжди знадобиться», «Цікаво», «Подобається поєднання професії військового та електрика» тощо).

Особливої уваги потребує аналіз відповідей на четверте питання анкети: *«Які з дисциплін фундаментального циклу, на Вашу думку, мають найвагомий вплив на навчання в подальшому на спецкурсах підготовки за майбутнім фахом?»*, оскільки воно вказує на усвідомлення курсантами/студентами важливості набуття рівня фундаментальних знань. Тому відзначимо, що 87% всіх курсантів/студентів вбачають поєднання дисциплін фундаментального циклу і дисциплін спеціальних курсів, хоча є частина, яка не погоджується із цим – 5% - вважаючи основними дисциплінами, що вивчаються на першому курсі, для подальшого навчання «фізичне виховання» та «українську мову»; 8% курсантів відповіли, що ще не всі дисципліни першого курсу вони знають, тому взаємного зв'язку їх з подальшим навчанням теж не вбачають.

Щодо відповідей на останнє питання анкети: *«Вказати розділи(теми) дисципліни, в яких вони мають найбільші прогалини та переваги»*, то в даному випадку відповіді були досить різноманітні, з яких можна зробити висновок про те, чи взагалі розрізняються курсантами/студентами розділи, теми, підрозділи дисципліни. Але, аналізуючи відповіді на це питання, однозначно можна стверджувати, що курсанти/студенти не вбачають вагомості знань, умінь і навичок, набутих при вивченні «Загальної фізики» в подальшому навчанні, тим паче – їх використання, що змушує задуматись і курсантів/студентів: для чого вивчається дана дисципліна, а також викладачів: як саме спроектувати навчальний процес викладання фізики, щоб курсанти/студенти вбачали використання знань та умінь з фізики не прямим чином, а через практичну діяльність і усвідомили важливість набутих практичних умінь для власного професійного вдосконалення. Тобто потрібно

досить вдалим чином зкоординувати діяльність курсантів/студентів в аспекті набуття ними самими практичних умінь і навичок роботи в лабораторії фізики, що б відповідало сучасним вимогам, програмі вивчення дисципліни і при цьому процес навчання мав високу мотивацію. А успішне поєднання мотиваційного та практично-діяльнісного навчання з урахуванням професійного змісту лабораторних робіт з фізики призведе до підвищення рівня формування професійної компетентності курсантів/студентів вже на початку навчання у ВВНЗ.

Відзначимо, що лабораторні роботи з фізики і є тим прикладним аспектом, який дозволить підвищити компетентісну складову вивчення загального курсу фізики і націлити курсантів/студентів на усвідомлення того факту, що саме це і сприятиме формуванню їх професійних навичок, необхідних при вивченні дисциплін спеціальних курсів за напрямом підготовки до майбутньої діяльності за фахом.

Отже, зазначимо ті питання вступної анкети, які безпосереднім чином вказують на процес інтеграції фундаментальної та професійної компонент підготовки курсантів/студентів ВВНЗ, а саме: «Вибір професії був спонтанним чи за власним бажанням?», «Які з дисциплін фундаментального циклу, на Вашу думку, мають найвагомійший вплив на навчання в подальшому на спецкурсах підготовки за майбутнім фахом?», «Які розділи дисципліни «Фізика», на Вашу думку, є базовими для вибраної Вами спеціальності? Чому?», «Яким бачите свій інтелектуальний рівень через рік навчання? Через чотири роки(в процесі інтеграції фундаментальної та професійної компонент)?» Відповіді курсантів/студентів на ці питання показали, що курсанти/студенти першого року навчання не вбачають безпосереднього впливу фундаментальних знань з фізики для подальшого навчання та опанування знаннями спеціальних курсів дисциплін і, відповідно, якостями професійного фахівця. Тому перед проведенням експерименту вважатимемо рівень знань з фізики в контрольних та експериментальних групах (КГ та ЕГ) приблизно однаковим.

За даними анкетування з виявлення рівня зацікавленості навчання

фізики виявлено невисокий рівень інтересу, що пояснювалось курсантами/студентами в таких відповідях: «Важко давався матеріал у школі», «Знання фізики військовим не потрібні», «Через пропуски чіткої картини дисципліни не знаю», «Хочу вивчати лише окремі розділи...» тощо. Тому рівень інтересу до вивчення дисципліни перед проведенням педагогічного дослідження в контрольній та експериментальній групах теж вважаємо приблизно однаковим.

Наступним етапом дослідження на основі розроблених нами критеріїв і показників професійної компетентності було дослідження рівня професійної компетентності курсантів/студентів, як майбутніх військових фахівців за допомогою таких методів як спостереження, бесіди, опитування, тестування. На основі цих методів було визначено, що стан сформованості професійної компетентності курсантів/студентів згідно методики навчання фізики без урахування професійної спрямованості лабораторних робіт в КГ та ЕГ також приблизно однаковий.

Нами було проведено констатувальні зрізи серед курсантів/студентів першого курсу Житомирського військового інституту ім. С.П.Корольова НАУ, Інституту спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», Національної академії державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького, серед яких було здійснено поділ на ЕК та КГ, як відображено нижче в таблиці 3.1. Методика та основні умови успішного і ефективного проведення педагогічного експерименту, відповідного до теми дослідження, знайшли своє місце у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі, а також здійснювалась обробка результатів проведеного педагогічного експерименту на основі статистичних вимірювань [74, 77, 117, 119, 147, 167].

Аналіз отриманих результатів проведеного згідно теми дослідження проводився методом відносних частот [74, 77, 117]. Сутність розробленої методики викладання фізики в аспекті виконання лабораторних робіт з фізики



полягає у формуванні та розвитку професійних якостей курсантів/студентів відповідно до майбутньої практичної діяльності згідно фаху.

Таблиця 3.1

**Склад експериментальної та контрольної груп  
курсантів/студентів**

Рік навчання	Напрямок підготовки	Номери навчальних груп	Кількість курсантів (студентів)	Загальна чисельність	
				КГ	ЕГ
<b>2011/2012 ЖВІ НАУ</b>	Радіотехніка	111	20	20	
		112	24	24	
		113	15	15	
		211	18		18
		212	20	20	
	Системна інженерія + Електротехніка та електротехнології	213	28		28
<b>2011/2012 КП</b>	Телекомунікації («Телевізійні системи та мережі»)	С83	21	20	
		С84	20		21
<b>2012/2013 ЖВІ НАУ</b>	Радіотехніка	211	23		23
		212	30		30
	Системна інженерія	221	25		25
<b>2011/2012 КП</b>	Телекомунікації («Телевізійні системи та мережі»)	С93	17	20	
		С94	20		17
<b>Загальна чисельність</b>				<b>119</b>	<b>162</b>

*Сформулюємо гіпотезу:* експериментальні дані рівня сформованості та розвитку професійно значущих знань та умінь, набутих курсантами/студентами відповідних напрямів підготовки мають статистично достовірну різницю до та після експериментального навчання за відповідною методикою.

Інакше кажучи, введення нової методики навчання фізики в аспекті професійного спрямування лабораторних робіт з дисципліни має істотно підвищити рівень професійних знань, умінь та навичок курсантів/студентів вищого військового навчального закладу.

Для аналізу рівня сформованості професійної компетентності

курсантів/студентів, як майбутніх військових фахівців, було проведено кількісну оцінку показників за 10-ти бальною шкалою, де бал „10” передбачав наявність сформованої професійної якості(знань, умінь та навичок практичної діяльності відповідної майбутньому фаху) на найвищому рівні, а бал „1” – на мінімальному [206-208].

Для порівняльного аналізу за кожним показником підраховувалася відносна частота за наступною формулою:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{10 \times n},$$

де  $v$  – відносна частота обраного показника;

$n$  – кількість респондентів;

$x_i$  – оцінка  $i$ -им респондентом показника;

$\sum_{i=1}^n x_i$  – отримана сумарна кількість балів для обраного показника.

Отримані результати зводилися до загальної таблиці та подані графічно. Обґрунтуємо свій вибір за допомогою  $t$ -критерію Стьюдента [78]. Попередньо перевіримо, чи буде розподіл нормальним, щоб застосувати критерій Стьюдента.

Оскільки тип розподілу визначають за значенням коефіцієнта асиметрії кривої  $A$ , то при нормальному розподілі він дорівнює нулю (на практиці, його малим значенням можна знехтувати):

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 m_i}{n \sigma_x^2},$$

де  $\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 m_i}{n}$  – середнє квадратичне відхилення;

$x_i$  – відповідні бали;

$\bar{x}$  – середній бал;

$m_i$  – частота одержання певного балу;

$n$  – об'єм вибірки (кількість студентів).

Отримали значення коефіцієнтів для обох груп:  $A_1 = 0,12$ ,  $A_2 = 0,10$ . Здійснимо оцінку значущості коефіцієнта асиметрії, для цього обчислимо стандартну (середню квадратичну) похибку асиметрії за формулою:

$$s_A = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}},$$

де  $n$  – об'єм вибірки (кількість студентів).

Відомо, що при відношенні коефіцієнта асиметрії  $A$  до величини похибки  $s_A$  і за умови, що вказане відношення є меншим трьох (тобто  $\frac{A}{s_A} < 3$ ), то вважатимемо асиметрію несуттєвою, до того ж: наявність самої

асиметрії пояснимо в такому випадку впливом випадкових факторів. У

нашому випадку  $s_{A(\hat{E}\bar{A})} = 0,22$ ,  $s_{A(\hat{A}\bar{A})} = 0,2$ ,  $\frac{A_1}{s_{A_1(\hat{E}\bar{A})}} = 0,54 < 3$ ,  $\frac{A_2}{s_{A_2(\hat{A}\bar{A})}} = 0,50 < 3$ .

З цього слідує, що відношення коефіцієнта асиметрії обох груп до величини похибки дійсно є меншим трьох, а це відповідає нормальному розподілу. Відповідно, ми можемо скористатись t-критерієм Стьюдента.

Перед початком проведення нашого експерименту припустимо, що рівень сформованості показників професійної компетентності курсантів/студентів, як майбутніх військових фахівців, в обох групах приблизно однаковий.

Перед описанням перевірки сформульованої гіпотези доцільно вказати, як саме проводилась робота по впровадженню розробленої методики викладання фізики. Для ефективного процесу вивчення «Загальної фізики» експериментальним групам курсантів/студентів було розроблено наступні лабораторні роботи: модернізовано лабораторну роботу №4 «Дослідження електростатичного поля - визначення напруженості» шляхом виконання додаткових завдання (визначення напруженості двох точкових електродів та відображення отриманих даних з допомогою ІКТ), що дає змогу співставити

та перевірити отримані в ході виконання залежності розподілу еквіпотенціальних ліній і ліній напруженості електростатичного поля між двома паралельними плоскими електродами, між плоским і точковим електродами, двома точковими електродами.

Дану лабораторну роботу виконували курсанти експериментальних груп: 121, 122, 211 («Радіотехніка»); 212, 221 («Системна інженерія»); 213 («Електротехніка та електротехнології»); С84 та С94 («Телекомунікаційні системи та мережі»). Відповідно вимогам до випусників ВВНЗ, курсантам/студентам напряму підготовки «Радіотехніка» пропонувались до виконання завдання 1, 2, 4 даної лабораторної роботи; курсантам/студентам напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» - завдання 1, 2, 3 даної лабораторної роботи; курсантам/студентам напряму підготовки «Системна інженерія» - завдання 1, 3, 4 даної лабораторної роботи; курсантам/студентам напряму підготовки «Телекомунікаційні системи та мережі» пропонувались до виконання завдання 1, 2, 3 даної лабораторної роботи. Перед проведенням експериментальної лабораторної роботи №4 на самостійному занятті №4 - 29.10.2012р. було заплановано і проведено додаткову консультацію курсантів 121 та 122 навчальних груп, а 30.10.2012р. – для 221 навчальної групи - щодо підготовки до виконання роботи з метою уточнення порядку виконання завдань роботи, обробки та представлення результатів, наголошення на факті використання набутих знань, умінь та навичок в подальшому навчанні та роботі згідно фаху. Завдання, пропоновані вказаним переліком, узгоджувались з викладачами спеціальної кафедри підготовки за напрямом «Електротехніка та електротехнології».

Розроблено лабораторну роботу №10: «Дослідження характеристик плоского конденсатора», яка вказує на професійну орієнтацію та диференційовність підходу у вивченні теми: «Ємність конденсатора».

Для оцінювання навчально-професійної діяльності курсантів/студентів необхідна сітка критеріїв, яка залежить від рівня успішності виконання

професійно спрямованих завдань та професійно спрямованих лабораторних робіт в цілому, що відображено у розділі 2.

Перевірка та контроль засвоєння знань, вироблення умінь та навичок професійної роботи за фахом було здійснено згідно кредитно-модульної системи шляхом тестування та написання контрольних робіт відповідно навчальної програми з дисципліни «Загальна фізика». Проаналізувавши отримані дані, можна зробити висновки про те, що виконання лабораторних робіт професійного спрямування у експериментальних групах курсантів покращило загальне відношення до вивчення дисципліни, підвищило рівень засвоєних знань, що відобразилось у написанні підсумкових модульних робіт, а також підвищило інтерес до вивчення дисципліни і, що є, очевидно, найвагомішим – було чітко окреслено самими курсантами чіткий взаємний зв'язок базових (фундаментальних) дисциплін на прикладі «Загальної фізики» з дисциплінами спеціальних курсів підготовки, зокрема, дисципліни «Теорія електричних кіл», яка вивчається у другому семестрі першого року навчання та в подальшому навчанні на старших курсах.

Вважаємо за доцільне більш детальніше зупинитись на аналізі виконаних курсантами першого року навчання напряму підготовки «Радіотехніка» підсумкової модульної роботи з теми: «Електричне поле» та «Магнетне поле». В даному випадку курсанти 121 та 122 груп відносяться до експериментальних груп; 221 група, напрям підготовки «Системна інженерія» - теж експериментальна групи курсантів/студентів. Всі вони в процесі вивчення розділу виконували самостійну роботу перед практичною діяльністю в лабораторії (Додаток 1), а після вивчення розділу - контрольне завдання (Додаток 2 і Додаток 3). Після перевірки та обробки результатів, врахувавши, що курсанти 121, 122 навчальних груп, як і 221 група, виконали на дві лабораторні більше контрольних груп попереднього року навчання, тобто 111, 112, 113, 212 груп, загальна чисельність курсантів/студентів у яких становила 119 курсантів/студентів. Підведемо підсумки згідно вказаних виконаних тестових та практичних завдань. Зазначимо, що експериментальні

групи 121, 122 та 221 налічують 162 курсанти/студенти. Таким чином, порівняння буде проводитись з контрольними групами 2011/2012 навчального року; тобто 111, 112, 113, 212 навчальними групами загальна кількість курсантів/студентів у них – 119.

В тестових завданнях курсантам/студентам для виконання пропонувалось 6 завдань тестових із чотирьма запропонованими відповідями, дві задачі, а також два питання, які і мали виявити рівень сформованості уявлень, знань, умінь та навичок вивченого розділу. Курсанти/студенти 121, 122, 221 груп мали відповідати на всі безпосередньо питання, особлива увага при цьому приділялась відповідям на теоретичні питання, оскільки саме вони виявляли, що нового дізнались, вивчили, засвоїли курсанти/студенти при виконанні нововведених лабораторних робіт.

Оскільки після вивчення розділів «Загальної фізики» таких, як: «Коливання», «Хвильові процеси», «Фізика твердого тіла», «квантова і ядерна фізика» було проведено бесіди, тестування та ПМР відповідно вказаним розділам (Додаток 4, Додаток 5 Додаток 6 - відповідно), то аналіз результатів тестування робіт курсантів/студентів експериментальних груп, показав: високий рівень знань – 28% (попередній рік – 16%), достатній – 60% (попередній рік - 55%), середній – 8% (попередній рік - 13%), низький – 4% (попередній рік - 10%). В той же час, дані про формування професійно-орієнтованих якостей курсантів/студентів контрольних груп залишаються близькі попереднім, а саме: високий рівень показали – 19%(18%), достатній – 50%(51%), середній – 19%(16%), низький – 13%(15%).

Зважаючи на це, можна стверджувати, що більшість курсантів/студентів до початку проведення експерименту мала достатній та середній рівень сформованості професійних знань та умінь. Після впровадження нової методики курсанти/студенти вже після вивчення теми «Електромагнетизм» показали вищий рівень професійної компетентності. При цьому всі курсанти/студенти виконали завдання тестового зразка, допустили незначні помилки у виконання однієї із запропонованих задач, у

вирішенні другої задачі були допущені помилки типу відхилень в обчисленнях та неправильному трактуванні висновків, але відповіді на питання щодо знань, умінь та навичок, набутих при виконанні лабораторних робіт №4 та №10 були досить змістовними і осмисленими: «згідно теми лабораторної роботи навчався встановлювати на практиці взаємозв'язок напруженості і потенціалу електричного поля, переконався у взаємній залежності напруженості поля і градієнта потенціалу»; «усвідомив роботу цифрового приладу В7-20»; «навчився складати програми для відображення виконаних результатів роботи» тощо. Щодо відповідей на друге питання підсумкової роботи щодо модернізації лабораторних робіт циклу «Електрика та магнетизм» відповіді курсантів 121, 122, 212 груп, їх теж доцільно відмітити рівнем усвідомлення проробленої роботи та усвідомлення набутих умінь роботи з приладами: «обов'язковою є модернізація, бо це є навчальною необхідністю, без якої сучасне існування інституту неможливе у навчальному режимі», «модернізація повинна проходити разом з НТП, бо це необхідно для підростаючого покоління», «доцільно встановити новітні прилади для вимірювання, більше робочих місць, поєднати вимірювальний процес з цифровою технікою для спрощення процесу вимірювань даних», «використання новітніх ІКТ», «потрібні нові прилади, а не ті, що вже не використовуються» тощо.

Таблиця 3.2

**Порівняльна характеристика за результатами тестування  
(тема «Електромагнетизм», напрям підготовки «Радіотехніка»)**

Рівень професійної компетентності	ЕГ 2011/2012 н.р.	ЕГ 2012/2013 н.р.	КГ	
	До експерименту	Після експерименту	До	Після
Високий	16	28	18	19
Середній	55	60	51	50
Достатній	19	8	16	18
Низький	10	4	15	13

Відповідно, курсанти контрольних груп (119 чол.) у вказаних тестових завданнях показали наступні результати: високий рівень знань

показали – 19%, достатній – 50%, середній – 18%, низький – 13%. При цьому всі курсанти виконали завдання тестового зразка, були окремі недоліки при виконанні першої задачі із запропонованих, певна частина не вирішила другу задачу. Відповіді на друге питання підсумкової роботи щодо модернізації лабораторних робіт циклу «Електрика та магнетизм» відповіді курсантів/студентів контрольних груп показали, що рівень усвідомлення пророблених завдань в лабораторії фізики є нижчим, усвідомлення набутих умінь роботи з приладами відповідає лише алгоритму виконання роботи, але не показує межі використання набутих знань розділу в подальшому навчанні і роботі за фахом, про що свідчать відповіді курсантів: «не знаю», «модернізація робіт не потрібна», «знатиму на червертому курсі», «замінив би все на ІКТ», «багато приладів вже не використовуються ніде» тощо.

Отже, зважаючи на спрямованість роботи, перейдемо до перевірки загальної гіпотези дослідження: запровадження методики вивчення фундаментальних дисциплін на прикладі «Загальної фізики» із забезпеченням дидактичних умов формування та розвитку професійних знань та умінь курсантів/студентів в ході виконання лабораторних робіт забезпечить підвищення ефективності та якості процесу інтеграції фундаментальної та професійної компонент підготовки в цілому.

**Сформулюємо гіпотези:  $H_0$  - розподіл рівнів сформованості професійних знань та умінь курсантів/студентів до впровадження методики навчання фізики шляхом виконання лабораторних робіт професійного змісту та після не розрізняється між собою;  $H_1$  - розподіл рівнів сформованості професійних знань та умінь курсантів/студентів до впровадження методики вивчення фізики шляхом виконання лабораторних робіт професійного змісту та після розрізняються між собою.**

Аналізуючи дані констатувального зрізу для кожного курсанта/студента КГ та ЕГ, зазначених в таблиці (Додаток 10), можна визначити середнє арифметичне рівнів професійної компетентності в обох



групах ( $\bar{x}_{\text{аєтїаџ}} = 0,399$  і  $\bar{x}_{\text{єтїџ}} = 0,301$ ). Далі доцільно виконати наступні обчислення: відхилення кожного значення від середнього арифметичного; квадрат відхилення для обох груп; суму квадратів відхилень кожної групи.

Знаходимо середнє квадратичне відхилення за формулою  $\sigma = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum (\bar{x} - x_i)^2}$  для обох груп:  $\sigma_{\text{єтїџ}} = 1,85$ ,  $\sigma_{\text{аєтїаџ}} = 2,03$ .

Використовуючи середнє квадратичне відхилення, знаходимо відповідні величини середніх помилок за формулою  $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ :  $m_{\text{єтїџ}} = 0,17$ ,  $m_{\text{аєтїаџ}} = 0,16$ .

Знаходимо значення t-критерію Стьюдента за формулою  $t_{\alpha} = \frac{\bar{x}_{\text{аєтїаџ}} - \bar{x}_{\text{єтїџ}}}{\sqrt{m_{\text{аєтїаџ}}^2 + m_{\text{єтїџ}}^2}} = 0,426$ .

Визначимо число ступенів свободи, значення якого залежить від кількості досліджуваних у вибірках:  $\gamma = n_1 + n_2 - 2$ ; для даного випадку  $\gamma = 162 + 119 - 2 = 279$ . Скориставшись таблицею граничних значень t-критерію Стьюдента на рівні значущості  $\alpha = 0,05$  визначаємо рівень достовірності  $t = 1,97$ . Так як значення  $t > t_{\alpha}$ , то приймається гіпотеза  $H_1$ . Тому ще раз відзначимо, що перша група – контрольна (119 чол), а друга – експериментальна (162 чол). Саму перевірку гіпотези про достовірність отриманих даних дослідження проведемо на основі використання t-критерію Стьюдента.

Як приклад, продемонструємо перевірку гіпотези про значущість найбільшої різниці двох часток, одержаних у результаті оцінки рівня значущості показника мотиваційного критерію „потреба у формуванні пізнавального інтересу до вивчення фізики як базової складової подальшого навчання і практичної діяльності за фахом”.

$P_1 = 0,81$ ,  $P_2 = 0,75$ . Різниця вірогідностей  $\alpha = P_1 - P_2 = 0,06$ . Середня помилка вірогідності відтворення відповідей:

$$S_{P_1} = \sqrt{\frac{P_1(1-P_1)}{n_1}} = \sqrt{\frac{0,81(1-0,81)}{119}} = 0,031; S_{P_2} = \sqrt{\frac{P_2(1-P_2)}{n_2}} = \sqrt{\frac{0,75(1-0,75)}{162}} = 0,033.$$

$$\text{Середня помилка вірогідностей: } S_d = \sqrt{S_{P_1}^2 + S_{P_2}^2} = 0,045.$$

$$\text{Нормоване відхилення: } t_\alpha = \frac{P_2 - P_1}{S_d} = \frac{0,06}{0,045} = 1,333.$$

За таблицею критичних точок t-розподілу Стюдента для ступенів свободи  $\gamma = n_1 + n_2 - 2 = 275 - 2 = 273$  та на рівні значущості  $\alpha = 0,05$  табличний коефіцієнт  $t = 1,97$ , а обраховане нами в експерименті фактичне  $t_\alpha = 1,33$ , тобто  $t > t_\alpha$ . Оскільки всі інші різниці часток є меншими значення 0,06, то розходження в оцінці всіх інших показників будуть ще менш значущими на рівні значущості  $\alpha = 0,05$ , з чого випливає, що істотність (вірогідність) різниці між частками двох вибірок. А це підтверджує гіпотезу  $H_0$ .

Опишемо вплив мотиваційного критерію на вивчення дисциплін фундаментального циклу курсантами/студентами в контексті поєднання з професійними дисциплінами на прикладі «Загальної фізики». Отримані результати констатувального зрізу щодо визначалися рівнів значущості та сформованості, самооцінки (СО) та оцінки (О) подано в таблиці 3.3 нижче.

Щодо підведення висновків згідно даних таблиці, то є очевидним, що результати оцінювання значущості мотивів, які спонукають курсантів/студентів до формування та розвитку власної професійної компетентності, є приблизно однаковими (0,78 - КГ та 0,82 - ЕГ), навіть у самооцінюванні рівнів значущості та рівнів сформованості мотивації курсанти/студенти контрольної групи значно завищили власні показники, а курсанти/студенти експериментальної групи в ході дослідження більш реально та критично відносились до оцінки сформованості рівнів власних мотивів та досягнень. Відповідне подання у вигляді гістограмі наведено нижче на рис. 3.1. (на даній гістограмі і в подальшому: ряд 1 відповідає КГ, ряд 2 - ЕГ). Відзначимо, що у контрольній (КГ) та експериментальній (ЕГ) групах курсанти/студенти найвагомішими мотивами вважають спрямованість на правильний вибір професії, потребу

підвищення власного рівня професійних знань, використання сучасних засобів навчання, в тому числі ІКТ, але немає прагнення до вироблення власного – індивідуального - стилю поєднання фундаментальної та професійної складових.

Таблиця 3.3

**Рівні значущості та рівні сформованості показників мотиваційного критерію курсантів/студентів КГ та ЕГ**

№	Цілі, потреби, мотиви	КГ		ЕГ			
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	Орієнтація та професійна спрямованість на формування та розвиток індивідуального стилю оволодіння професійною компетентністю в процесі вивчення фізики в аспекті виконання лабораторних робіт	0,64	0,39	0,45	0,69	0,43	0,47
2	Потреба у підвищенні власного рівня знань, змісту та методів роботи з фізики шляхом виконання лабораторних робіт професійного спрямування	0,80	0,48	0,58	0,82	0,60	0,61
3	Спрямованість на впевненість у правильному виборі майбутньої професії та діяльності за фахом	0,85	0,54	0,68	0,88	0,56	0,69
4	Спрямованість на інтеграцію фундаментальної та професійної складових підготовки	0,78	0,45	0,57	0,82	0,65	0,67
5	Спрямованість на використання сучасних ІКТ в формуванні професійної компетентності курсантів/студентів	0,81	0,50	0,58	0,84	0,52	0,54
6	Потреба в оволодінні професійними якостями при вивченні курсу фундаментальних дисциплін на прикладі «Загальної фізики»	0,77	0,38	0,52	0,88	0,58	0,59
<b>Підсумковий показник</b>		<b>0,78</b>	<b>0,45</b>	<b>0,56</b>	<b>0,82</b>	<b>0,56</b>	<b>0,59</b>

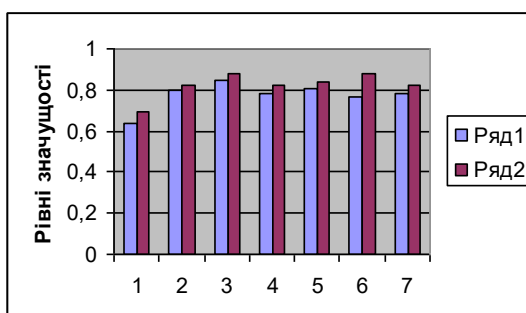


Рис. 3.1. Порівняння рівнів значущості показників мотиваційного критерію.

Фундаментальні та професійні дисципліни досліджувались нами окремо і важливість знань фундаментальних дисциплін в контексті поєднання вивчення з дисциплінами професійного спрямування подана в таблиці розділу II. Узагальнені дані рівнів значущості та сформованості визначених *фахових знань* після впровадженої методики навчання фізики подані нижче в таблиці 3.4.

В даній таблиці та наступних щодо визначення зведених результатів констатувального зрізу виділених фахових знань буде виділено курсивом саме ті знання, яких набувають курсанти/студенти виключно на заняттях «Загальної фізики»: лекційних, практичних, а також в процесі виконання лабораторних робіт професійного змісту.

Таблиця 3.4

**Зведені результати констатувального зрізу виділених фахових знань курсантів/студентів КГ та ЕГ для напрямку підготовки «Радіотехніка»**

№	Знання	КГ			ЕГ		
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	- класифікації електрорадіоматеріалів; - хімічної будову, хімічні та фізичні властивості, електричні параметри та призначення основних видів ел.радіоматеріалів, що застосовуються для виготовлення радіоелектронних пристроїв; - фізичні основи, принципи дії, основні характеристики, параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп ЕРМ, що застосовуються у сучасній радіоелектронній апаратурі («Хімія та електроматеріали»)	0,70	0,48	0,59	0,83	0,68	0,70
2	- про фізичні властивості, електричні параметри та призначення основних видів матеріалів, які застосовуються для виготовлення радіокомпонентів та конструктивних елементів радіоелектронної апаратури; - фізичні основи, побудову, принципи дії, основні характеристики, параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп	0,67	0,45	0,63	0,78	0,69	0,65

	радіокомпонентів, електровакуумних та індикаторних приладів, які застосовуються у сучасній РЕА; - принципи побудови каскадів, виконаних із застосуванням біполярних й польових транзисторів та забезпечення їх роботи («Компонентна база радіоелектронних засобів»).						
3	- основи стандартизації, сертифікації та метрології; - класифікацію похибок вимірювання, джерела виникнення, принципи їх опису та оцінювання в остаточному результаті вимірювання; - основні методи вимірювань параметрів сигналів у радіотехнічних колах в різних діапазонах частот; - методи обробки результатів прямих та непрямих вимірювань, правила оформлення та округлення результатів вимірювання; - класифікацію, принципи побудови, порядок підготовки до роботи, застосування та експлуатацію контрольно-вим. приладів (КВП); - техніку електробезпеки при експлуатації вим. приладів; - методи вимірювань неелектричних величин, лінійних та кутових переміщень, шв-тей, прискорень, тем-ри, тиску; - основи метрологічного забезпечення. («Радіовимірювання»)	0,78	0,50	0,61	0,87	0,69	0,72
4	- поняття теорії електричних кіл; закони електричних кіл; методи аналізу та розрахунку лінійних електричних кіл у сталому режимі при постійному та гармонічному струмах, у тому числі машинно-орієнтовані; схеми та частотні характеристики типових частотно-вибіркових кіл; основи теорії чотири-полосників; основи синтезу лінійних електричних кіл. - методи аналізу та розрахунку лінійних електричних кіл у перехідних режимах при імпульсному та гармонічному входних діях, у тому числі машинно-орієнтовані; схеми та часові характеристики типових електричних кіл класифікацію, основи спектральної теорії несинусоподібних напруг та струмів; перетворення їх у колах з постійними і змінними параметрами та нелінійних колах; методи синтезу лінійних кіл з заданими властивостями. («Основи теорії кіл»)	0,65	0,45	0,57	0,82	0,70	0,72
<b>Підсумковий показник</b>		0,72	0,47	0,57	0,83	0,68	0,69

Зважаючи на подані в таблиці результати проведеного дослідження, можна стверджувати, що до переліку найвагоміших знань професійної

орієнтації курсанти/студенти обох груп відносять знання дисципліни спеціальних курсів підготовки – «Основи теорії кіл», особливо закони електричних кіл; методи аналізу та розрахунку лінійних електричних кіл у сталому режимі при постійному та гармонічному струмах; методи аналізу та розрахунку лінійних електричних кіл у перехідних режимах при імпульсному та гармонічному вхідних діяннях, у тому числі машинно-орієнтовані; схеми та часові характеристики типових електричних кіл класифікацію, основи спектральної теорії несинусоподібних напруг та струмів. Саме такі знання курсанти/студенти повноцінно набували в ході виконання лабораторних робіт з тем: «Електрика та магнетизм», «Фізика твердого тіла». Безсумнівно, це зумовлюється саме тим, що зазначена дисципліна професійного циклу підготовки вивчається у другому семестрі першого року навчання. Дане дослідження було спрямоване на визначення рівня сформованості фахових знань курсантами/студентами напряму підготовки «Радіотехніка», в ході якого відмічено зростання рівня знань у експериментальній групі – 68%, коли рівень фахових знань курсантів/студентів КГ становив – 47%.

Інтерпретація отриманих даних подана нижче на гістограмі рівнів сформованості фахових знань курсантів/студентів для напряму підготовки «Радіотехніка» (рис. 3.2.)

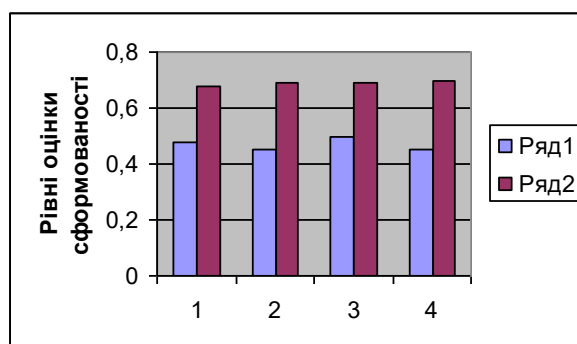


Рис. 3.2. Порівняння рівнів сформованості фахових знань для курсантів/студентів напряму підготовки «Радіотехніка»

Також є очевидним, що в ході виконання лабораторних робіт, які входять до складу методики, у курсантів/студентів виробляються необхідні професійні уміння. Опишемо їх для курсантів/студентів напряму підготовки

**Зведені результати констатувального зрізу фахових умінь  
курсантів/студентів КГ та ЕГ для напряму підготовки «Радіотехніка»**

№	Уміння	КГ			ЕГ		
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	- проводити оцінку параметричних можливостей використання ЕРМ при заданих умовах їх експлуатації у сучасній радіоелектронній апаратурі; - користуватися довідниками та науково-технічною літературою з радіоелектроніки для самостійного освоєння нових типів ЕРМ. («Хімія та електроматеріали»)	0,56	0,34	0,46	0,67	0,48	0,55
2	- експериментально досліджувати та проводити аналіз виконання радіокомпонентами притаманних їм функцій, визначати їх основні параметри; - проводити оцінку параметричних можливостей використання радіокомпонентів при заданих умовах експлуатації в електронній апаратурі; - користуватися довідниками та науково – технічною літературою з електроніки для самостійного засвоєння нових компонентів. («Компонентна база радіоелектронних засобів»).	0,60	0,47	0,56	0,75	0,59	0,61
3	- обирати оптимальні методи вимірювань та необхідні прилади при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот; - перевіряти та робити оцінку технічного стану засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик; - підготувати КВП до роботи (калібрувати); -проводити вим., обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час. («Радіовимірювання»)	0,70	0,50	0,61	0,78	0,67	0,65
4	- розраховувати електричні кола постійного і змінного струму в сталому режимі та їх частотні характеристики; - розраховувати спектральні складові несинусоїдальних напруг та струмів; - розраховувати та аналізувати часові параметри і характеристики електричних кіл і вихідні напруги та струми типових електричних кіл.(«Основи теорії кіл»)	0,58	0,35	0,54	0,71	0,62	0,63
<b>Підсумковий показник</b>		0,61	0,42	0,54	0,72	0,59	0,61

Виходячи з даних таблиці, ми отримали такі результати: якщо відносно знань курсанти/студенти однозначно відмітили дисципліну «Основи теорії кіл», то в ракурсі набуття професійних умінь були відмічені всі дисципліни професійного циклу, оскільки уміння виявились не тільки досить вагомими щодо практичної діяльності згідно майбутнього фаху, а й широкими у практичному використанні.

Отже, фахові уміння усіх вказаних професійних дисциплін набуваються курсантами вже при вивченні дисципліни «Загальна фізика» під час виконання лабораторних робіт. Практична діяльність курсантів/студентів у лабораторії відмічалась старшими викладачами фізики кафедри фундаментальних дисциплін, завідувачем та старшим лаборантом, які попередньо працювали на спекафедрах Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ. Після виконання лабораторних робіт курсантами/студентами ЕГ було відмічено вищий рівень практичної діяльності та усвідомленості змісту власної діяльності – 59%, в той час як курсанти/студенти контрольної групи показали нижчий результат – 42%.

Очевидно, що підвищення рівня умінь спричинило і підвищення рівня професійних знань, згідно чого і були зроблені висновки дослідження на даному етапі; факт цього було відмічено у контрольних тестах та відповідях на контрольні питання після виконання лабораторної роботи курсантів/студентів експериментальних груп. Нижче подано гістограму рівня сформованості професійних умінь курсантів/студентів напряму підготовки «Радіотехніка», набутих в ході виконання лабораторних робіт з фізики.

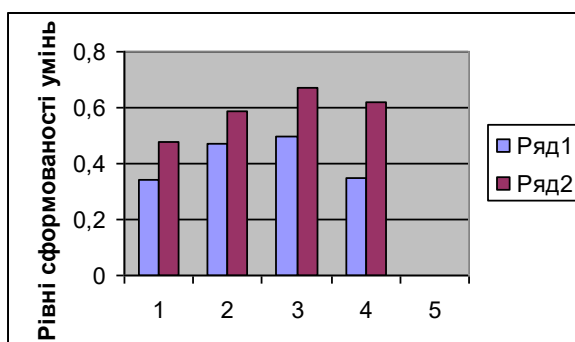


Рис. 3.3. Порівняння рівнів сформованості професійних умінь курсантів/студентів напряму підготовки «Радіотехніка»



Перелік знань дисциплін професійного спрямування, вивчення яких базується на знаннях фізики, для курсантів/студентів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології», що подано в таблиці 3.6. нижче.

Таблиця 3.6

**Зведені результати констатувального зрізу виділених фахових знань курсантів/студентів КГ та ЕГ для напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології»**

№	Знання	КГ		ЕГ			
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	- фізичні основи, будову, принципи дії, основні характеристики, параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп компонентів, електровакуумних та індикаторних приладів, що застосовуються у сучасній електротехнічній та радіоелектронній апаратурі; - принципи побудови підсилювальних та ключових каскадів на біполярних та польових транзисторах і забезпечення їх роботи; -технологічні основи мікроелектроніки, класифікацію та систему маркування інтегральних мікросхем, принципи побудови та функціонування типових функціональних вузлів виконаних на основі аналогових та цифрових мікросхем («Промислова електроніка»)	0,62	0,41	0,48	0,78	0,58	0,55
2	- класифікацію електротехнічних матеріалів; - фіз. вл-сті, електричні параметри та призначення основних видів матеріалів, що застосовуються для виготовлення електротехнічних пристроїв; - фіз. основи, будову, принципи дії, основні характеристики, параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп електротехнічних матеріалів, що застосовуються в сучасній електротехнічній апаратурі («Електротехнічні матеріали»).	0,70	0,39	0,48	0,75	0,56	0,60
<b>Підсумковий показник</b>		0,68	0,40	0,48	0,77	0,52	0,58

Відповідних знань курсанти/студенти набувають в ході виконання лабораторних робіт з тем: «Електрика та магнетизм», «Напівпровідники»,

«Фізика твердого тіла» [219-221]. Професійні уміння, яких набувають курсанти/студенти в ході виконання лабораторних робіт вказаних тем описані в таблиці 3.7.

З даних таблиці слідує, що в ракурсі набуття професійних умінь курсантами/студентами були відмічені уміння стосовно всіх дисциплін професійного циклу. Практична діяльність курсантів/студентів КГ та ЕГ відмічалась та оцінювалась викладачами кафедри фундаментальних дисциплін та випускаючих кафедр, оскільки уміння, перелік яких відзначено в таблиці, є вагомими в мабутній практичній діяльності згідно фаху.

Таблиця 3.7

**Зведені результати констатувального зрізу виділених фахових умінь курсантів/студентів КГ та ЕГ для напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології»**

№	Уміння	КГ			ЕГ		
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	- експериментально досліджувати та проводити аналіз виконання компонентами притаманних їм функцій, визначати їх осн. параметри; - проводити оцінку параметричних можливостей використання компонентів при заданих умовах експлуатації в електротехнічній та радіоелектронній апаратурі; - користуватися довідниками та наук.-техн. літературою з електротехніки та радіоелектроніки для самостійного засвоєння нових компонентів. («Промислова електроніка»)	0,78	0,50	0,56	0,85	0,78	0,79
2	- аналізувати виконання електротехнічними матеріалами притаманних їм функцій та визначати їх основні параметри;  - проводити оцінку параметричних можливостей використання електротехнічних матеріалів при заданих умовах їх експлуатації в електротехнічній апаратурі; - користуватися довідниками та наук.-техн. літ-рою з електротехніки для сам. освоєння нових типів електротехнічних матеріалів. («Електротехнічні матеріали»).	0,79	0,56	0,60	0,83	0,70	0,69
<b>Підсумковий показник</b>		0,79	0,53	0,58	0,84	0,74	0,74

Рівень фахових умінь, показаний курсантами/студентами ЕГ, виявився вищим, ніж у КГ курсантів/студентів того ж напрямку підготовки – «Електротехніка та електротехнології». Після виконання лабораторних робіт курсантами/студентами ЕГ було відмічено вищий рівень усвідомлення важливості виконаної практичної діяльності в лабораторії, осмисленість проробленої роботи, зважаючи на питання курсантів/студентів типу: «Як правильно виконати калібровку універсального цифрового приладу В7-20?», «Яке призначення приладу – тангенс-гальванометр?», «Як правильно використати в роботі електричного кола корисну потужність і яким чином можна зменшити втрати потужності даної установки?» тощо. Очевидно, що курсантами/студентами експериментальної групи підготовки було пророблено досить великий об'єм роботи, тому показники сформованості професійних умінь, набутих під час виконання лабораторних робіт з фізики, є досить вагомими: КГ – 53%, ЕГ – 74%.

Таким чином, підвищення рівня умінь та важливість факту поєднання фундаментальних знань з майбутньою професійною діяльністю призвели до високого рівня професійних знань, чим було відмічено написання підсумкових модульних робіт з вказаних тем дисципліни «Загальна фізика».

Зупинимось детальніше на характеристиці переліку знань дисциплін професійного спрямування для напрямку підготовки «Системна інженерія», що подано в таблиці 3.8. Доцільно відмітити, що є важливим у нашому дослідженні рівень фахових знань, оскільки без нього неможливо сформуванню відповідний бажаний рівень умінь. Курсантам/студентам перед вивченням теми та виконанням відповідних лабораторних робіт професійного змісту пропонувалась чітка логічна схема: фізичні знання – фізичні знання професійної значущості – професійні уміння, набуті в ході виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту.

Таким чином, курсанти/студенти прослідковували лінію: навчальний матеріал з фізики – необхідні професійно орієнтовані знання – відповідні набуті професійно орієнтовані уміння. Лише так можливо чітко встановити роль та

значення набутих професійних умінь курсантами/студентами для подальшого навчання у ВВНЗ та майбутньої діяльності за фахом.

Таблиця 3.8

**Зведені результати констатувального зрізу виділених фахових знань курсантів/студентів КГ та ЕГ для спеціальності «Системна інженерія»**

№	Знання	КГ		ЕГ			
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	<p>- фізичні основи побудови та дії, характеристики, параметри, позначення та особливості експлуатації основних груп радіокомпонентів, які заст. в сучасних ел. пристроях;</p> <p>- схемотехн. основи побудови підсилювачів ел. сигналів;</p> <p>класифікацію, технологічні основи виготовлення та принципи маркування інтегральних мікросхем; арифметичні основи цифрової техніки та теоретичні основи аналізу логічних схем;</p> <p>- принципи побудови та дії, характеристики і параметри базових елементів основних технологій цифрових інтегральних мікросхем;</p> <p>- призначення, принципи побудови та дії і умовні графічні зображення типових комбінаційних та послідовнісних вузлів;</p> <p>- класифікацію, принципи побудови та керування, основні параметри, умовні графічні зображення і маркування інтегральних схем постійних й оперативних запам'ятовуючих пристроїв; принципи побудови та дії генераторів імпульсів для цифрових пристроїв («Комп'ютерна електроніка»).</p>	0,60	0,50	0,54	0,68	0,56	0,59
2	<p>- основи стандартизації, сертифікації та метрології;</p> <p>- класифікацію похибок вимірювання, джерела виникнення, принципи їх опису та оцінювання в остаточному результаті вимірювання;</p> <p>- основні методи вимірювань параметрів сигналів у радіотехнічних колах в різних діапазонах частот;</p> <p>- методи обробки результатів прямих та непрямих вимірювань, правила оформлення та округлення результатів вимірювання;</p> <p>- класифікацію, принципи побудови,</p>	0,71	0,40	0,50	0,78	0,53	0,55

<p><i>порядок підготовки до роботи, заст. та експлуатацію контр.-вим.приладів (КВП);</i></p> <p><i>- техніку електробезпеки при експлуатації вимірювальних приладів;</i></p> <p><i>- методи вим. неелектр. величин, лінійних та кутових переміщень, швидкостей, прискорень, температури та тиску;</i></p> <p><i>- основи метрологічного забезпечення («Основи метрології»).</i></p>						
<b>Підсумковий показник</b>	0,65	0,45	0,52	0,74	0,55	0,57

Дані таблиці показують, що рівень сформованості професійних знань вищий у експериментальній групі курсантів/студентів: 45% - КГ, 55% - ЕГ. Відповідні уміння професійного спрямування курсанти/студенти вказаного напрямку підготовки набували у лабораторії фізики під час виконання лабораторних робіт, які були модернізовані або нововведені. Обов'язкові професійні уміння, якими мають володіти майбутні військові фахівці напрямку підготовки «Системна інженерія», описані у таблиці 3.9 нижче.

Серед умінь, які спрямовані на формування професійної компетентності майбутнього військового фахівця, курсантами/студентами особливо було виділено наступні: вибір оптимальних методів вимірювань та необхідних приладів при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот; перевірка та оцінка технічного стану засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик; підготовка КВП до роботи (калібрування); проведення вимірювання, обробка та оцінка похибок результатів вимірювань за необхідний час; проведення оцінки можливостей використання радіокомпонентів при заданих умовах експлуатації в електронній апаратурі; аналіз роботи і налагодження підсилювальних, цифрових та аналого-цифрових вузлів електронних пристроїв, а також генераторів імпульсів. Згідно даних таблиці також можна зробити висновки, що професійні уміння, набуті в ході виконання лабораторних робіт з фізики, сформовані на вищому рівні у експериментальній групі курсантів/студентів напрямку підготовки «Системна інженерія»: 40% - КГ, 56% - ЕГ.

Відповідні дані спостерігаються в наведеній нижче таблиці 3.9. Аналіз вироблених умінь роботи, калібрування приладів згідно заданих характеристик, аналіз налагодження робочого обладнання, відбір оптимальних методів вимірювань та приладів для певних операцій здійснювався під наглядом викладачів фізики та персоналу лабораторії загальної фізики.

Таблиця 3.9

**Зведені результати констатувального зрізу виділених фахових умінь курсантів/студентів КГ та ЕГ для спеціальності «Системна інженерія»**

№	Уміння	КГ		ЕГ			
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- експериментально досліджувати і аналізувати виконання радіокомпонентами та логічними елементами цифрових мікросхем притаманних їм функцій та визначати їх основні параметри;</li> <li>- проводити оцінку можливостей використання радіокомпонентів при заданих умовах експлуатації в електронній апаратурі;</li> <li>- аналізувати роботу і налагоджувати підсилювальні, цифрові та аналого-цифрові вузли електронних пристроїв, а також генератори імпульсів;</li> <li>- вибирати раціональні схемотехнічні рішення та необхідну елементну базу для їх реалізації;</li> <li>- користуватись довідниками і науково-технічною літературою та самостійно освоювати нові питання теорії та схемотехніки електронних пристроїв. («Комп'ютерна електроніка»).</li> </ul>	0,80	0,43	0,45	0,85	0,58	0,60
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обирати оптимальні методи вимірювань та необхідні прилади при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот;</li> <li>- перевіряти та робити оцінку технічного стану засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик;</li> <li>- підготувляти КВП до роботи (калібрувати);</li> <li>- проводити вимірювання, обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час. («Основи метрології»)</li> </ul>	0,79	0,40	0,46	0,88	0,56	0,54
<b>Підсумковий показник</b>		0,79	0,42	0,46	0,87	0,57	0,57

В результаті у курсантів/студентів ЕГ було відмічено осмислене ставлення до виконуваної роботи, високий рівень відповідальності, чіткі і правильно сформульовані питання професійного характеру («Який сенс використання в роботі тестера?», «Скільки максимально вимірювань доцільно виконати в завданні, щоб отримані дані були найбільш вірогідними?», «Відповідна зміна діапазону вимірювання універсального цифрового приладу є доцільною в різних завданнях однієї роботи? Як це вплине на майбутні результати?», «Чи використовують ще такі прилади: міст постійного струму, омметр, тангенс-гальванометр тощо у секретному корпусі? Який зв'язок між явищем(самоіндукції) та характеристиками електричного та магнітного полів?» тощо).

Таким чином, беручи до уваги усі, описані вище дані, можна описати результати констатувального зрізу сформованості фундаментальних знань у поєднанні з професійними для курсантів/студентів обох груп. При цьому відзначимо, що аналогічний зріз знань та умінь було визначено для напряму підготовки «Телекомунікаційні системи та мережі»; результат чого відображено у таблиці 3.10 нижче.

Таблиця 3.10

**Зведені результати констатувального зрізу сформованості фахових знань курсантів/студентів відповідних напрямів підготовки**

№	Знання	КГ			ЕГ		
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	Напрямок підготовки «Радіотехніка»	0,72	0,47	0,57	0,83	0,68	0,69
2	Напрямок підготовки «Системна інженерія»	0,65	0,45	0,52	0,74	0,55	0,57
3	Напрямок підготовки «Електротехніка та електротехнології»	0,68	0,40	0,48	0,77	0,52	0,58
4.	Напрямок підготовки «Телекомунікаційні системи та мережі»	0,78	0,31	0,54	0,80	0,45	0,60
<b>Підсумковий показник</b>		0,70	0,40	0,52	0,78	0,55	0,61

Аналізуючи представлені дані, доцільно відмітити, що

курсанти/студенти виявляють у КГ та ЕГ високий рівень значущості фундаментальних знань для повноцінного опанування дисциплінами спеціальних курсів підготовки та в подальшому житті і практичній діяльності згідно фаху. Хоча між оцінкою й самооцінкою курсантів/студентів, що подано в таблиці, є різниця, тобто курсанти/студенти в певній мірі переоцінили свої знання дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика».

Разом з тим, зважаючи на отримані результати, відмітимо вагомий факт досягнення поставленої мети педагогічного експерименту в аспекті сформованості професійних умінь курсантами/студентами в процесі інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки, оскільки рівень сформованості знань контрольної групи виявився нижчим, ніж у експериментальній: КГ – 40%, ЕГ – 55%.

Таким чином, на основі проведеного анкетування та тестування, можна констатувати таке:

1. курсанти/студенти наочно експериментально переконались у поєднанні фундаментальної та професійної складових підготовки військового фахівця та його важливості для подальшого навчання;

2. в ході виконання лабораторних робіт з професійним змістом курсанти/студенти навчилися виділяти професійний аспект, який входив до складу базової підготовки на прикладі дисципліни фундаментального циклу – «Загальна фізика»;

3. виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту підвищило рівень мотивації (0,45 – 0,56) та інтересу до вивчення «Загальної фізики», поглибило та вдосконалило рівень знань та умінь професійного спрямування курсантів/студентів з дисципліни;

4. відмічено усвідомлення значущості дисциплін професійного циклу (0,78-0,85) курсантами/студентами напрямів підготовки «Радіотехніка», «Електротехніка та електротехнології», «Системна інженерія», «Телекомунікаційні системи та мережі»;

5. було зафіксовано зростання рівня самостійності курсантів/студентів під час



виконання лабораторних робіт з фізики професійного змісту, що сприяло розвитку мислення та бачення курсантами/студентами загальної системи підготовки військового фахівця вже на початку навчання у ВВНЗ;

6. було відмічено та усвідомлено курсантами/студентами важливість набуття професійних знань з метою досягнення професійних висот, стимул цілеспрямовано використовувати сучасні форми, методи, засоби та технології навчання; вплив фундаментальних знань, які є основою навчання, на подальше опанування знаннями дисциплін спеціальних курсів підготовки, а також факт: чіткий безпосередній вплив фундаментальних знань на розвиток професійно-орієнтованих знань та умінь не спостерігається в процесі вивчення курсу «Загальної фізики» в ході виконання лабораторних робіт без професійно орієнтованого змісту. Доцільно відзначити, що курсанти/студенти ЕГ високо оцінили рівень значущості комплексу професійних умінь, які входили до списку обов'язкових професійних, попередньо набутих в ході виконання лабораторних робіт з фізики, а також вплив операційного критерію на рівень значущості, сформованості та розвитку комплексу професійно-орієнтованих умінь курсантів/студентів КГ та ЕГ, до якого віднесемо усі описані в попередніх таблицях практичні уміння курсантів/студентів відповідних напрямів підготовки [222-225]. Зведені дані отриманих результатів відображено у таблиці нижче (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Зведені результати констатувального зрізу сформованості фахових умінь курсантів/студентів відповідних напрямів підготовки**

№	Уміння	КГ			ЕГ		
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	Напрямок підготовки «Радіотехніка»	0,61	0,42	0,54	0,72	0,59	0,61
2	Напрямок підготовки «Системна інженерія»	0,79	0,42	0,46	0,87	0,57	0,57
3	Напрямок підготовки «Електротехніка та електротехнології»	0,79	0,53	0,58	0,84	0,74	0,74
4.	Напрямок підготовки «Телекомунікаційні системи та мережі»	0,68	0,44	0,46	0,75	0,58	0,60
<b>Підсумковий показник</b>		0,71	0,45	0,51	0,79	0,62	0,63

Отже, згідно даних та результатів таблиці, можна стверджувати, що рівень професійно-орієнтованих умінь, яких набули курсанти/студенти першого року навчання в ході виконання лабораторних робіт з фізики, як дисципліни фундаментального циклу, є вищим у експериментальній групі, ніж у контрольній: ЕГ – 0,62%, КГ – 0,45%. Цей компонент нашого дослідження також підтвердив очікувані результати експерименту.

В процесі дослідження було відмічено рівні самооцінки та оцінки курсантів/студентів при визначенні окремих компонентів, які є впливовими на формування та розвиток професійної компетентності. Аналіз зазначених величин показав, що різниця між самооцінкою та оцінкою сформованості професійно орієнтованих умінь курсантів/студентів обох груп є значною. Тому можна сформулювати наступний висновок: даний етап дослідження щодо визначення рівня сформованості професійно-орієнтованих знань та умінь в обох досліджуваних групах є приблизно однаковим, але рівень значущості вказаних умінь експериментальної групи курсантів/студентів є вищим.

Одним з найважливіших критеріїв формування та розвитку впродовж життя професійно значущих умінь є рефлексивний критерій. В основі його - розуміння своєї власної значущості курсанта/студента в колективі, фахівця на робочому місці, розуміння результатів своєї діяльності та повна моральна відповідальність за отримані результати власної діяльності, здатність провести аналіз діяльності колег, підлеглих, самоаналіз.

Опишемо детальніше даний критерій та показники його сформованості у досліджуваних групах курсантів/студентів, що відображено у таблиці 3.12. Дані таблиці відображають досить важливий факт: курсанти/студенти експериментальної групи відмітили після проведення експерименту високим відсотком значущості «оцінку та усвідомлення важливості поєднання фундаментальної та професійної складових» - 69%. В той же час, курсанти/студенти контрольної групи не відмітили цього, а рівень

самооцінки з даного питання виявився досить завищеним – 47% на рівні сформованості – 34%.

Таблиця 3.12

**Рівні значущості та рівні сформованості показників рефлексивного критерію студентів обох груп**

№	Показники	КГ			ЕГ		
		рівень значущості	рівень сформованості		рівень значущості	рівень сформованості	
			О	СО		О	СО
1	Реалізація та самовираження у професійній діяльності	0,77	0,42	0,5	0,74	0,51	0,52
2	Здійснення різностороннього підходу до аналізу ситуацій у залежності від цілей та умов	0,8	0,41	0,48	0,77	0,59	0,60
3	Контроль і оцінювання себе у професійній діяльності	0,76	0,37	0,49	0,74	0,50	0,53
4	Аналіз ефективності методів, прийомів, засобів педагогічної діяльності та технологій, які використовуються при вивченні фізики	0,73	0,35	0,51	0,76	0,50	0,49
5	здійснення оцінки та усвідомлення важливості поєднання фундамент. та проф. складових підготовки в процесі вивч. Фізики	0,78	0,34	0,47	0,74	0,69	0,65
<b>Підсумковий показник</b>		0,77	0,38	0,49	0,75	0,56	0,56

Після проведеного аналізу критеріїв та їх показників доцільно перейти до безпосереднього аналізу розподілу студентів за рівнями професійної компетентності.

Так, як у розділі 2 було виділено рівні професійної компетентності курсантів/студентів наступним чином: низький, середній, достатній, високий, то відповідний розподіл матиме структуру: низький рівень – (0; 0,25], середній рівень – (0,25; 0,5], достатній рівень – (0,5;0,75], високий рівень – (0,75;1]. Інакше кажучи, низький - середній - достатній – високий. Оскільки наше дослідження спрямоване на важливість інтеграції фундаментальної та професійної складових в процесі підготовки курсантів/студентів ВВНЗ, тому відзначимо важливість професійної компетентності курсантів/студентів за

такими основними критеріями, які є найважливішими для нашого дослідження: мотиваційний, операційний та рефлексивний. Отримані результати відобразимо у табличному вигляді стосовно професійної компетентності курсантів/студентів контрольної та експериментальної груп (таблиця 3.13).

Таблиця 3.13

**Рівень професійної компетентності курсантів/студентів**

№	Рівні	КГ		ЕГ	
		Кількість студентів	%	Кількість студентів	%
1	Низький	30	25,5	11	6,5
2	Середній	47	39	52	32
3	Достатній	33	28	72	45
4	Високий	9	7,5	27	16,5
<b>Всього</b>		119	100	162	100

Отримані результати роботи, що відображені у таблиці, дають змогу стверджувати: рівень професійної компетентності курсантів/студентів контрольної групи є нижчим в порівнянні з рівнем професійної компетентності експериментальної групи. Високі показники професійної компетентності курсантів/студентів експериментальної групи були зумовлені високим рівнем зацікавленості та постійним зростанням мотивації до вивчення дисципліни «Загальна фізика», що неодноразово відмічалось викладачами інституту; охопленням об'ємом навчального матеріалу, про що свідчать відповіді на контрольні питання до лабораторних робіт, високий рівень відповідальності в роботі у лабораторії фізики та самостійності в здобутті нових знань; рівень оформлення бланків звітів про виконану роботу; здатність критично ставитись до роботи та отриманих результатів вимірювань; здатність прогнозувати майбутні результати; розвиток мислення в процесі інтеграції фундаментальної та професійної складових; здатність замінити прилади аналогічними та модернізувати лабораторні установки відповідно поставленим цілям. На рисунку 3.4 подано гістограму відображення отриманих даних стосовно рівнів сформованості професійної компетентності курсантів/студентів в процесі поєднання фундаментальної та

професійної складових в процесі вивчення курсу «Загальної фізики», а саме: шляхом виконання професійно спрямованих лабораторних робіт з дисципліни [226-233].

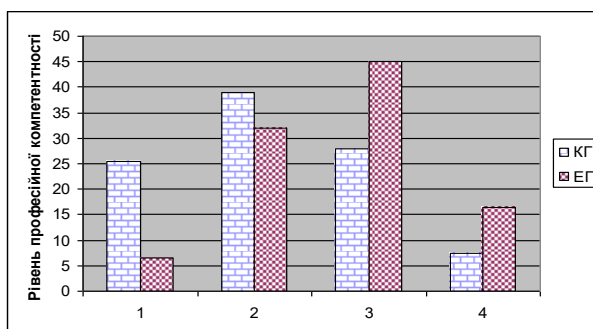


Рис. 3.4. Порівняння відсоткового розподілу курсантів/студентів за рівнями професійної компетентності

Таким чином, найкращим елементом вирішення питання формування професійної компетентності курсантів/студентів на початку навчання при вивченні курсу «Загальної фізики» у ВНЗ є модернізація системи підготовки майбутнього військового фахівця в плані розробки та впровадження нової, відповідної темі дослідження, експериментальної методики викладання дисципліни.

Все вище описане, а саме - аналіз результатів дослідження формування професійної компетентності в процесі вивчення курсу «Загальної фізики» - спонукає до висновку про те, що професійна компетентність курсантів/студентів нині знаходиться на недостатньому рівні сформованості у процесі вивчення фундаментальних дисциплін та сучасному якісно новому процесі інтеграції навчання у ВНЗ. Такі результати, на нашу думку, підводять до доцільності впровадження професійно спрямованих лабораторних робіт курсу дисципліни та компетентнісного підходу до навчання загалом.

### 3.2. Результати педагогічного експерименту з формування професійних якостей курсантів ВВНЗ в процесі виконання лабораторних робіт професійного спрямування

Новий підхід до викладання дисциплін фундаментального циклу, згідно теми дослідження, передбачає сучасне визначення сутності, змісту і структури лабораторних робіт з фізики такого плану, щоб відбувалось формування та розвиток професійної компетентності курсанта/студента ще з перших років навчання у ВВНЗ. В цей же час має відбуватись вивчення особливостей формування професійної компетентності, рівнів її сформованості та визначення ступеня розвитку окремих її складових. Розробка нової методики здійснювалася на основі компетентнісного підходу, використання якого передбачає: 1) представлення моделі професійно компетентного майбутнього фахівця галузі згідно вимог та стандартів держави; 2) розвиток професійно орієнтованих знань та умінь курсантів/студентів різних напрямів підготовки в процесі інтеграції фундаментальної та спеціально-професійної складових; 3) вибір критеріїв оцінювання ефективності розробленої методики та її аналіз [232-233].

Зважаючи на вище вказане, метою розробленої нами методики, спрямованої на формування та розвиток професійних знань і умінь курсантів/студентів ВВНЗ стало створення умов для цілісної реалізації інтересів і потреб майбутнього військового фахівця, його вільного й усвідомленого вибору майбутньої професії, власного вдосконалення, постійного прагнення до підвищення рівня професійної компетентності, здатності до творчої самореалізації вже у майбутній професійній діяльності згідно обраного фаху.

Основною базою розробленої методики стали наступні принципи: цілісності; гуманізації; диверсифікації(широкий вибір освітніх програм, форм організації навчання тощо); фундаменталізації (підсилення взаємозв'язку та інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки

курсантів/студентів, як майбутніх фахівців галузі); модульності, оскільки навчання здійснюється за окремими частинами – модулями [234, с. 78].

Тому в процесі експериментальної роботи було обрано наступну схему розробки та втілення методики формування професійних якостей курсантів/студентів в процесі інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки майбутніх військових фахівців:

1. формулювання загальної мети з формування професійної компетентності курсантів/студентів в процесі вивчення дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика»;

2. визначення знань дисципліни «Загальна фізика», які є базисними для подальшого навчання у ВВНЗ та для майбутньої діяльності за фахом;

3. відбір та дидактичне обґрунтування змісту лабораторних робіт з фізики, в ході виконання яких курсанти/студенти різних напрямів підготовки формуватимуть та розвиватимуть властиві їх напрямку підготовки професійні якості шляхом набуття певних професійно-орієнтованих знань та умінь;

4. реалізація методики шляхом впровадження лабораторних робіт професійного спрямування у навчальний процес вивчення дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика»;

5. аналіз отриманих результатів проведеного експерименту.

Спочатку було визначено соціально значущі дидактичні цілі процесу підготовки курсантів/студентів ВВНЗ – формування професійної компетентності. Тоді метою навчання є формування професійних знань та таких умінь, які властиві окремо взятому напрямку підготовки; до того ж є особлива умова - виконувати ці дії на необхідному рівні їх засвоєння. Такі вимоги спрямовують викладачів фізики і курсантів/студентів на конкретне оволодіння матеріалом, яке стосуватиметься певного напрямку підготовки, з відповідною професійною якістю, а також дозволять діагностувати ступінь її досягнення [235-237].

Особливо важливим в процесі підготовки до впровадження методики

був факт того, що матеріал фундаментальної дисципліни «Загальна фізика» було ретельно відібрано з усього наукового змісту і скомплектовано таким чином, щоб виразити саме ті професійні знання, без знання яких формування професійної компетентності майбутнього військового фахівця неможливе. Зокрема, відмітимо, що під час вивчення модуля «Коливання і хвилі» курсантам/студентам пропонується новий перелік лабораторних робіт, частина з яких відноситься до лабораторних робіт без урахування професійного змісту, а частина – до лабораторних робіт професійного спрямування. Однією з таких робіт, яку виконують курсанти/студенти усіх напрямів підготовки, але з різними завданнями до виконання, є лабораторна робота «Дослідження електричних затухаючих коливальних контур». Завдання з експериментального дослідження впливу параметрів електричного коливального контуру  $R$ ,  $L$ ,  $C$  на процес затухаючих коливань виконується усіма курсантами/студентами усіх напрямів підготовки. Для курсантів/студентів напряму підготовки «Системна інженерія» наступним є завдання з перевірки отриманих результатів на практиці, а от для курсантів/студентів двох інших напрямів підготовки є ще пропонуване завдання до виконання - «Провести обчислення основних характеристик затухаючих коливань у різних електричних контурах», після виконання якого їм також пропонується використання ІКТ, як моделюючого пристрою, зокрема, для перевірки достовірності та прогнозування зміни експериментально отриманих даних вимірювань. Фактично дана робота професійного змісту відобрає підхід до виконання усіх модернізованих лабораторних робіт відповідно напряму підготовки курсантів/студентів.

Для курсантів/студентів напряму підготовки «Електрика та електротехніка» знання, уміння та навички роботи з такими параметрами електричного кола, як ємність, індуктивність, активний опір є вагомими та знання щодо їх зміни у коливальному контурі статуть актуальними при вивченні дисциплін спеціальних курсів, наприклад: «Промислова електроніка», «Робототехніка» та ін. Відповідно, для курсантів/студентів



напрямів підготовки «Радіотехніка» та «Системна інженерія» знання, уміння та навички роботи з такими параметрами електричного кола, як ємність, індуктивність, активний опір є вагомими, але водночас для успішного подальшого навчання у ВВНЗ при вивченні курсів спеціальних дисциплін досить важлими є знання щодо характеристик коливального контуру, їх поведінки при сталих та змінних значеннях. Після проведення вказаної лабораторної роботи у ЕГ та КГ курсантів/студентів було відмічено загальну цікавість курсантів/студентів щодо вивчення матеріалу, підвищення інтересу до дисципліни «фізика», покращення мотивації навчання, підвищення рівня знань після проведення підсумкової модульної роботи.

Відповідне процентне співвідношення становить: у ЕГ – 78%, у КГ – 45%. Отже, на вказаному прикладі є очевидним результат – виконання професійно-спрямованої лабораторної роботи дало позитивні в плані набуття професійної компетентності результати.

Для перевірки набутих професійно-орієнтованих знань було розроблено контрольні-тестові завдання, які виконувались після кожного змістовного модуля обома групами: КГ та ЕГ. Основним завданням таких підсумково-модульних робіт (ПМР) було визначення якості засвоєння курсантами/студентами такого змісту навчального матеріалу фундаментальної дисципліни, який є необхідним як для подальшого навчання у ВВНЗ для вивчення дисциплін спеціальних курсів підготовки, так і для практичної подальшої діяльності за фахом. Тобто: цілеспрямованого вдосконалення і глибокого засвоєння матеріалу, формування та розвитку на основі набутих відповідних професійних умінь нових професійних якостей та підвищення їх рівня; забезпечення мотиваційного компонента навчання та саморозвитку.

Для того, щоб правильно спланувати сам експеримент та після його закінчення адекватно оцінити ефективність ходу формування професійних знань та умінь курсантів/студентів, задіяними були не лише викладачі кафедри фундаментальних дисциплін, а викладачі спеціальних кафедр

підготовки військовослужбовців – випускаючих. Професійні знання оцінювались з допомогою ПМР та тестування, формування професійних умінь – за спостереженнями викладачів Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ, відповідями на контрольні питання, запропоновані після виконання лабораторної роботи, результатами вихідного тестування. У контрольній та експериментальній групах усі лабораторні заняття з фізики проводилися за різною схемою. Доцільно відмітити, що під час лабораторної роботи частина курсантів/студентів КГ уважно слухала викладача і виконувала його вказівки, а певна частина готували таблиці (які вони мали зарисувати в бланках на самостійних заняттях або в поза аудиторний час) в той час, як курсанти/студенти ЕГ на заняття приходили з підготовленими до роботи бланками. Це свідчить про відповідальність з боку самих курсантів/студентів, викладачів фізики відповідних груп, командирів та начальників факультету.

Курсанти/студенти експериментальної групи, крім загальної програми підготовки лабораторного практикуму, виконували ще додаткові лабораторні роботи професійного спрямування, а лабораторні роботи, які виконувались контролькою групою курсантів/студентів, спеціально для курсантів/студентів експериментальної групи відповідних напрямів підготовки були модернізовані. Перелік та зміст таких робіт згідно розділів дисципліни подано у додатку. Усі додатки за темами лабораторних робіт відповідно розділів «Загальної фізики» подаються у методичній розробці до дисертаційного дослідження.

Разом із впровадженням методики вивчення фізики, спрямованої на формування та розвиток професійних знань та умінь курсантів/студентів, проводився аналіз якості навчання. Тобто, паралельно було досліджено питання: чи має зв'язок успішність у навчанні з фізики щодо рівня сформованості професійних знань та умінь курсантів/студентів перших років навчання у ВВНЗ. Викладачами Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ було визначено, що впровадження методики фізики з

урахуванням лабораторних робіт з фізики професійного змісту суттєво підвищує якість знань курсантів/студентів експериментальної групи, що було озвучено в ході проведення між кафедрального семінару, Методичної та Вченої ради, проведених після закінчення проведення педагогічного експерименту у Житомирському військовому інституті ім. С.П. Корольова НАУ, витяги з протоколів проведення яких додаються.

Отже, відповідний висновок проведеного експериментального дослідження: на лабораторних заняттях з фізики, які проводились згідно традиційної методики – для КГ – мети було досягнуто в плані загальної підготовки з фундаментальної дисципліни «Загальна фізика», тоді як заняттях, що проводились згідно розробленої методики – для ЕГ – було показало не лише фундаментальну підготовку з фізики, а ще й важливість професійної складової в процесі інтеграції сучасних компонентів підготовки в аспекті формування та розвитку базових та спеціальних професійних знань та умінь. Таким чином, мета, поставлена перед початком проведення занять фізики з урахуванням професійного змісту лабораторних робіт, була досягнута, про що свідчать сформовані професійні знання та уміння курсантів/студентів з фізики, загальний вищий рівень професійної компетентності курсантів/студентів експериментальної групи, відмічені висновками викладачів кафедри фундаментальних дисциплін та випускаючих кафедр підготовки, звітуванням на семінарах: на кафедрі фундаментальних дисциплін та міжкафедрального в Житомирському військовому інституті ім. С.П. Корольова НАУ, доповіді на Методичній та Вченій радах Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ у 2013 р.

Заняття з фізики, проведене за методикою з урахуванням професійного змісту завдань лабораторних робіт з фізики, є досить ефективним в плані набуття курсантами/студентами професійно-орієнтованих знань, умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, формування та розвитку професійного та фізичного мислення особистості, критичного ставлення до вивчення матеріалу, осмисленості виконуваної практичної діяльності у

лабораторії фізики.

Разом з тим, оскільки експеримент тривав два роки, то передбачалась в межах запропонованої методики вивчення фізики можливість корекції способів проведення та змісту лабораторних робіт через часткове переоснащення установки та зміни контрольних запитань до виконаної роботи. Це і стало завершальним етапом у впровадженні зазначеної професійно-орієнтованої методики викладання фізики у ВВНЗ. Даний етап роботи стосувався виключно практичної діяльності з приладдям та виконувався під уважним наглядом викладачів кафедри фундаментальних дисциплін та викладачів спеціальних кафедр підготовки, лаборантів кафедри фундаментальних дисциплін.

Оскільки викладання фізики у ВВНЗ поділено на 7 модулів, то кожен з них також має складові: змістовна, практична, рефлексивна. Зміст лекційного матеріалу та методика проведення практичних робіт з дисципліни не зазнали змін в плані професійного спрямування, оскільки поставлене питання дослідження стосувалось виключно аспекту проведення лабораторних робіт, а в плані проведення лекцій та практичних занять КГ та ЕГ були в абсолютно рівних умовах [238-242].

До окремих лабораторних робіт було внесено зміни, відповідні напряму підготовки курсантів/студентів. Приміром, загальний курс лабораторних робіт з фізики у розділі «Електрика та магнетизм» містить 6 лабораторних робіт, які виконуються всіма курсантами першого року навчання. Частина лабораторних робіт даного модуля залишається без змін, оскільки вони задовольняють концепцію дослідження; одну роботу модернізовану згідно сучасної інноваційної моделі навчання; а також розроблено одну нову лабораторну роботу з урахуванням професійного спрямування курсантів/студентів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» та впроваджено лабораторну роботу «Дослідження електростатичного поля: вивчення напруженості» після проведення міжкафедрального семінару з викладачами випускаючої кафедри №12 для

виконання курсантами/студентами напрямів підготовки «Радіотехніка» та «Системна інженерія».

Оскільки сучасний фізичний експеримент незмістовний без використання інформаційно-комунікаційних технологій (комп'ютера, проектора – в нашому випадку), то в ході виконання вказаних робіт було використано ІКТ як організаційну складову (для перевірки даних, отриманих під час виконання роботи) та моделюючий пристрій (в підготовці до виконання курсантами лабораторних робіт професійного спрямування на самостійному занятті). Оскільки в навчальний процес було введено нові розроблені лабораторні роботи, то, очевидно, що потребувалась додаткова інформація відносно змісту їх матеріалу. Для усунення неточностей перед проведенням нововведених лабораторних робіт на самостійних заняттях (2011/2012 навчальний рік) з курсантами експериментальних груп було проведено додаткову підготовку з метою інструктажу до виконання завдань професійно-орієнтованих лабораторних робіт.

Отже, згідно мети дослідження для проведення експерименту в даному блоці лабораторних робіт:

1) додано до виконання модернізовану лабораторну роботу №4 «Дослідження електростатичного поля: вивчення напруженості» шляхом виконання додаткових завдань – визначення напруженості електростатичного поля двох точкових електродів та завдання, яке виконується з допомогою ІКТ, метою якого є співставлення та перевірка отриманих результатів в ході дослідження залежності розподілу екіпотенціальних ліній і ліній напруженості електростатичного поля між двома паралельними плоскими електродами, між плоским і точковим електродами, двома точковими електродами.

Перед проведенням цієї експериментальної лабораторної роботи (№4) на самостійному занятті №4 (22.10.2011р.) заплановано проведення додаткової консультації щодо підготовки курсантів 211 («Радіотехніка») та 213 («Системна інженерія», «Електротехніка та електротехнології»)

навчальних груп для уточнення виконання завдань роботи, обробки та представлення результатів в табличному та графічному вигляді.

2) До цієї ж теми було розроблено лабораторну роботу №10: «Дослідження характеристик плоского конденсатора», яка призначена для виконання курсантами напрямів підготовки «Електротехніка та електротехнології» і «Системна інженерія»; завдання даної лабораторної роботи не лише спрямовують курсантів на професійну підготовку, а ще й на вказують на диференційовність підходу у вивченні однієї з складових теми «Електрика та магнетизм»: «Ємність конденсатора».

Перед виконанням лабораторної роботи №10 також заплановано проведення самостійного заняття з уточненням методичних вказівок щодо виконання роботи курсантами та зазначено рекомендації для викладачів, що подається у додатках (Додаток 12).

В зв'язку із запланованим часом навчальної програми з фізики в даному випадку додаткова робота курсу з розділу «Електрика та магнетизм» (Лабораторна робота №4) не вказана у розкладі вивчення дисципліни. Тому її було проведено у 211 групі на самостійному занятті №5, що заплановано на 14.11.2011 року (*фіксується зміна теми заняття на засіданні кафедри – протокол №4 від 2011 р.; відповідно аналогічно для навчальної групи 213*), відповідно у групі 213 – на самостійному занятті №5, яке за планом у розкладі 16.11.2011 року. (в зв'язку із зайнятістю лабораторії фізики, 202 ауд.)

Для виконання лабораторної роботи підготовки для курсантів/студентів напряму підготовки «Радіотехніка» використовувалась інша робота – лабораторна робота №5: «Визначення електроємності конденсаторів методом періодичної зарядки і розрядки». Завдання, запропоновані курсантам/студентам до виконання, відповідають напрямам їх спеціалізації. Незважаючи на те, що обидві лабораторні роботи відносяться до однієї теми одного розділу курсу загальної фізики, але кожна з них містить різні завдання, які найбільш вдало відповідають майбутній професійній діяльності.

При цьому враховується факт і вимоги проведення експерименту. Після виконання лабораторних робіт курсантами ЕГ та КГ кожної спеціальності було проведено тестування на актуальність і доцільність розподіленого сказаним чином навчального матеріалу з фізики. І, доцільно зазначити, спостерігалось наступне: курсанти/студенти ЕГ напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» мали вищий рівень знань, ніж курсанти/студенти КГ цього ж напрямку. До того ж, було відмічено вищий професійний рівень умінь ЕГ та відповідальності в роботі №10, оскільки працювати доводилось з високими напругами. Зміст лабораторних робіт №4, №5 та №10 разом із розробленими самостійними роботами подається у додатках, як зазначено вище.

Наступною лабораторною роботою цього ж циклу («Електрика та магнетизм»), метою якої було формування та розвиток професійних умінь курсантів, є робота №6 – «Вимірювання опору резисторів за допомогою моста постійного струму», яка спеціально для курсантів/студентів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» містить професійно-орієнтоване завдання: «Визначити питомий опір матеріалу провідника». Дана робота модернізована таким чином, що перших два завдання виключують курсанти/студенти напрямів підготовки «Радіотехніка» та «Системна інженерія», а третє завдання(зазначене) – лише курсанти/студенти напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології». Викладачами фізики було відмічено, що відповідний, сформований досвід в процесі виконання лабораторних робіт з фундаментальної дисципліни – фізики - значно розширив обсяг набутих курсантами/студентами різних напрямів підготовки знань професійного напрямку, умінь та навичок відповідної спеціалізації, що надає вагому перевагу при подальшому вивченні дисциплін спеціальних курсів дисциплін професійного спрямування. Курсанти/студенти усіх напрямів підготовки виконували нову розроблену лабораторну роботу з розділу «Загальної фізики» - «Вивчення законів геометричної оптики», але для кожного напрямку підготовки були відзначені окремі завдання.

Текст лабораторних робіт професійного спрямування з розділу «Оптика» та «Фізика твердого тіла» подається у навчально-методичному посібнику [125]. Практична підструктура виконання лабораторних робіт з фізики згідно запропонованої методики визначає процес оволодіння курсантами/студентами спеціальними навичками, вміннями, прийомами роботи, які властиві конкретному, окремо визначеному напрямку підготовки. На цьому рівні курсанту/студенту надається можливість випробувати власні сили у виконанні тих чи інших фрагментів професійної діяльності, сформувати необхідні уміння роботи з фізичним обладнанням, побачити єдність фундаментальних та професійних дисциплін, виконуючи завдання лабораторної роботи.

Рефлексивна підструктура має на меті осмислення курсантами/студентами власних індивідуальних особливостей, співпраці з викладачами фізики та спеціальних дисциплін, здійснення аналізу та оцінки проробленої роботи, її важливості для себе особисто, отримання та осмислення зворотного зв'язку з викладачем, формування подальшого професійного зростання, спрямованості неупереджено та об'єктивно розглядати власну діяльність з позиції професійної доцільності.

Такий діяльнісний компонент, як лабораторні заняття, дозволяють не лише формувати, а й аналізувати професійну діяльність – як реальну, так і модельовану [243-244]. Виконання навчальних лабораторних завдань професійного спрямування у підгрупах зумовило необхідність встановлення дружніх, гуманних взаєностосунків один до одного, співпраці (один - вимірює, інший – обчислює, потім змінили між собою обов'язки), взаємної організації роботи між викладачами ВВНЗ та курсантами/студентами; але найголовнішим було те, що курсанти/студенти через практичну діяльність безпосередньо відчували і побачили вплив фундаментальних знань з фізики на їхнє подальше навчання у ВВНЗ та на широту можливостей застосування набутих знань і в подальшій діяльності згідно фаху, і в подальшому житті взагалі. Організація роботи в парах за присутності викладачів кафедр з



метою оцінки сформованості та розвитку умінь практичної діяльності, спрямованої на формування спеціальних професійних умінь, з „включенням” ігрової професійної ситуації, була спрямована на розвиток рефлексії власної діяльності й поведінки курсантів/студентів експериментальних груп. Причому важливим фактом було те, що завдання лабораторних робіт передбачали обов'язкову участь кожного курсанта/студента у їх виконанні: попрацювати з устаткуванням, висловити власну точку зору щодо змісту запропонованого тексту завдання (думці, ідеї); скласти відповіді на підготовчі питання; уміти обґрунтувати саме такий хід мислення; сформулювати та захистити власні моделі та компоненти модернізації лабораторних робіт, уміти компетентно пояснити межі використання процесу, явища; вказати на використання набутих знань та умінь у військовій галузі та власній майбутній професійній діяльності і т.п. У цьому досить добре допомагали консультації, на які курсанти/студенти можуть приходити для усунення проблемних питань у навчанні.

Практикувалось також „мікрОВикладання” курсантами/студентами окремих частин (елементів) заняття з подальшим аналізом усією групою, що сприяло розвитку професійної спрямованості діяльності, формуванню та розвитку професійної позиції курсанта/студента. Використовувались дискусії, як елемент навчання, у процесі формування професійної компетентності, що сприяло розвитку критичного мислення і надавало можливість чітко визначити власну позицію, сформулювати навички відстоювати свою думку, поглибити знання з обговорюваної проблеми, перевірити, якщо це можливо, на практиці – в лабораторії через проведення вимірювань. Це, зокрема, стосувалось більше питань заміни приладів і очікування тих же самих результатів: приміром, тестер і комплект «амперметр-вольтметр», універсальний цифровий прилад В7-20 і міліамперметр або вольтметр; різні марки амперметрів; дифракційні решітки однакового та різних періодів; лінзи – збиральну та розсіювальну – але однакової оптичної сили і прогнозування результатів вимірювання; дзеркала

Ллойда – і зміна різниці ходу хвиль тощо. Такі проблемні ситуації, які створювались спеціально для курсантів/студентів окремих напрямів підготовки, показали, що поряд з інтелектуальними труднощами виникає підвищення пізнавальної активності й бажання самостійно (без допомоги викладачів або старших лаборантів) розібратися у проблемі.

В процесі моделювання професійної діяльності курсанта/студента, як майбутнього військового фахівця, ми орієнтуємося на формування професійної компетентності як стратегічної мети освіти. Усі зазначені компоненти професійної компетентності курсантів/студентів є взаємопов'язаними між собою, тому їх формування найефективніше впроваджується через використання моделювання професійної діяльності.

Згідно модульного принципу побудови змісту курсу дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика» розроблено рейтингову систему контролю з уведенням багатобальної системи оцінки, яка дозволяє наступні дії: виявити індивідуальні професійні якості курсантів/студентів за вказаними напрямками підготовки у повному обсязі та об'єктивно оцінити в балах знання та вміння курсантів/студентів, які були ними набуті в ході виконання лабораторних робіт професійного спрямування. Кожна лабораторна робота оцінювалась в разі відмінного виконання 10-ма балами: 5 балів – виконання самостійної роботи перед практичною діяльністю у лабораторії та 5 балів – за саме виконання та оформлення бланку в належному вигляді з повними відповідями на контрольні питання.

З метою прослідкування динаміки розвитку професійної компетентності курсантів/студентів в процесі інтеграції фундаментальної та професійної складових було впроваджено формуючий етап педагогічного експерименту, аналіз результатів якого подано в наступному підрозділі.

### 3.3. Дослідно-експериментальна перевірка і оцінка ефективності розробленої методики вивчення фізики

В даному підрозділі проведено порівняння і аналізу даних

констатувального та формувального етапів педагогічного експерименту згідно поставленої задачі: формування та розвиток професійних якостей при підготовці курсантів/студентів в контексті вивчення дисципліни «Загальна фізика».

Результати проведення формувального експерименту опишемо на вибірці 281 курсанта/студента напрямів підготовки: «Радіотехніка», «Системна інженерія», «Електротехніка та електроелектроніка», «Телекомунікаційні системи та мережі». В ході формувального експерименту заняття у контрольній групі проходили за традиційною методикою, а в експериментальній групі впроваджувалася нова методика в аспекті виконання лабораторних робіт, головною метою якої було формування та розвиток професійно значущих якостей курсантів/студентів.

На констатувальному етапі експерименту було визначено, що за методикою викладання фізики без урахування професійної спрямованості, курсанти/студенти не здобувають певної частини необхідних професійних знань, які є вагомими для подальшого навчання у ВНЗ та діяльності за фахом. Також було проведено дослідження впливу на формування інтересу до дисципліни таких критеріїв професійної компетентності: мотиваційного, когнітивного, операційного, творчо-особистісного, рефлексивного.

Формувальний етап експерименту також включав проведення вимірювань за методиками, що були використані при обробці даних констатувального етапу експерименту. Причому вагоме значення мали дані контрольного тестування, опитування, відповіді на контрольні питання лабораторних робіт експериментального циклу, висновки викладачів ВНЗ щодо набуття курсантами/студентами експериментальної групи професійних умінь та навичок роботи; оформлення бланків-звітів та результати вихідного тестування. Щодо аналізу професійно значущих критеріїв формування професійної компетентності курсантів/студентів, то доцільно відмітити, що найбільш значущими *мотиваційними*, на думку курсантів/студентів, є такі показники: потреба у постійному підвищенні власного рівня знань, умінь;

змісту та методів роботи з формування професійної компетентності з використанням сучасних технологій навчання; спрямованість фундаментальних наук на сучасний розвиток прогресу та новітнє обладнання лабораторії фізики. Причому, важливо, що таку думку мають курсанти/студенти як контрольної, так і експериментальної груп. Відзначимо когнітивний критерій, як базовий, його вплив безпосередньо на тему нашого дослідження та показники КГ та ЕГ на констатуючому і формуючому етапах експерименту. Це відображено в таблиці 3.14 нижче.

Таблиця 3.14

**Порівняльна таблиця сформованості професійних знань та умінь курсантів/студентів контрольної та експериментальної груп до та після експерименту**

№	Знання	Контрольна група				Експериментальна група			
		до експерименту		після експерименту		до експерименту		Після експерименту	
		О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
1	Фундаментальні	0,46	0,62	0,49	0,64	0,47	0,59	0,63	0,66
2	Професійно-орієнтовані	0,39	0,55	0,47	0,56	0,43	0,54	0,67	0,7
<b>Підсумковий показник</b>		0,42	0,56	0,48	0,60	0,45	0,57	0,66	0,68

Таким чином, після впровадження експериментальної методики, дані якої наведено в таблиці вище, можна стверджувати, що рівень сформованості фахових знань у експериментальній (ЕГ) групі значно зріс в порівнянні з контрольною (КГ) групою: 45% - до проведення експерименту та 66% - після його проведення. Дослідження оцінки рівня сформованості професійних знань та умінь курсантів/студентів проводилось за відповідями на питання анкети (Додаток 9). Відповідні зміни в показниках навчання фізики були викликані розширенням усіх компонентів, а особливо - збільшенням рівня значущості фундаментальних знань для вивчення в подальшому навчання дисциплін спеціальних курсів підготовки курсантів/студентів.

У контрольних групах рівень фундаментальних знань залишився приблизно тим же, що й на початку проведення експерименту: 42% - до експерименту і 48% - після. Зважаючи на вимоги до підготовки курсантів/студентів рівня підготовки «бакалавр», відмітимо одну з важливих

вимог стосовно вивчення фізики, як дисципліни фундаментального циклу, в якій зазначається, що випусник ВВНЗ має *володіти знаннями з фізики в обсязі, потрібному для засвоєння загально-технічних та спеціальних дисциплін, що забезпечить широкий світогляд спеціаліста, необхідний для сприймання нових ідей, які виникають на стику наук й дають новий поштовх у розвитку нових напрямів у професійній галузі.* Знання й уміння професійного напрямку для усіх напрямів підготовки описано у розділі 2, але важливо відмітити, що за вказаними напрямами підготовки було відмічено підвищення рівня знань, як показано на прикладі курсантів/студентів напрямку підготовки «Радіотехніка» до та після експерименту у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

**Зріз професійних знань та умінь курсантів/студентів напрямку підготовки «Радіотехніка» в процесі виконання лабораторних робіт**

№	Знання	Контрольна група				Експериментальна група			
		до експерименту		після експерименту		До експерименту		Після експерименту	
		О	СО	О	СО	О	СО	О	СО
1	Фундаментальні	0,40	0,44	0,42	0,45	0,51	0,53	0,65	0,64
2	Професійно-орієнтовані	0,36	0,40	0,37	0,41	0,54	0,56	0,69	0,71
<b>Підсумковий показник</b>		0,38	0,42	0,40	0,42	0,52	0,55	0,67	0,68

Зауважимо ті дані, які стосуються саме ЕГ підготовки: до проведення експерименту рівень сформованості знань та умінь професійного спрямування становив 52%, а після проведення – 67%.

Отже, у курсантів/студентів контрольних груп після проведення експерименту рівень професійно-орієнтованих умінь, як і зазначалось, не майже змінився, в той час як курсанти/студенти експериментальних груп показали зростання і в набутих професійно-орієнтованих знаннях, і в уміннях, що відобразилось в практичній діяльності в лабораторії фізики. Оцінку та визначення рівня набутих професійних знань було здійснено шляхом анкетування (вихідного), тестування після вивчення тем «Загальної фізики», з яких було включено до експерименту лабораторні роботи, бесід з курсантами/студентами та командирами їх груп, роботи з викладачами ВВНЗ. Відповідно, оцінювання рівня набутих умінь проводилось виключно в лабораторії фізики та шляхом спостереження за роботою курсантів/студентів

ЕГ, оформленням їх бланків-звітів проробленої роботи, відповідей на контрольні питання стосовно виконання завдань та їх значення для подальшого навчання і практичної діяльності згідно фаху, висновків та зауважень викладачів кафедри фундаментальних дисциплін та випускаючих кафедр до роботи курсантів/студентів ЕГ. Зокрема, доцільно виділити зміни рівнів сформованості професійних умінь курсантів/студентів експериментальної групи напряму підготовки «Радіотехніка» таких професійних умінь, що було набуто під час виконання професійно-орієнтованих лабораторних робіт, як: читати марки та знати основні позначення їх на схемах; уміння використувувати під час виконання лабораторних робіт електро- та радіоматеріалів в схемах лабораторних установок, знати їх призначення та роль в даному процесі(явищі), уміння самостійно проводити оцінку модернізації або заміни; уміння визначати несправності, які пов'язані саме з роботою ЕРМ; уміння робити вибірку елементів з запропонованого переліку для проектування радіоелектронної апаратури; вміти підключати радіоелектронні пристрої; визначати несправності та усувати їх найбільш раціональним шляхом; проводити оцінку зношеності матеріалу(елементу); вміти визначати роль і призначення того чи іншого радіокомпонента (елемента) в загальній схемі установки; уміння не лише проводити вимірювання, а й правильну обробку отриманих результатів вимірювання та оцінку похибок за необхідний час; уміння працювати з науковою літературою даного напрямку навчання; уміння «читати» електричні схеми та самостійно складати їх, вміти виставляти оптимальні діапазони частот роботи генератора сигналів та будувати відповідні осцилограми, здійснювати необхідні коригування в електричних колах для різного роду завдань.

Для курсантів/студентів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» такий же зріз професійних умінь, набутих під час виконання лабораторних робіт професійного спрямування, проводився за наступним переліком: уміння характеризувати прилад у схемі електричного

кола, працювати з універсальними приладами(тестерами), аналізувати параметри кола та перебачати їх поведінку при зміні того чи іншого з них, вибирати ділянку кола та працювати з її параметрами, здійснювати вибір елементів для створення певних електротехнічних апаратів, уміння налаштовувати відповідні діапазони роботи приладів, проводити оцінку можливостей використання тих чи інших елементів в електричній та радіотехнічній апаратурі, уміння знаходити похибки обчислень проведених вимірювань, уміння замінювати елементи в електротехнічних пристроях; уміння працювати з науково-технічною літературою професійного спрямування. Також було відмічено тенденцію зростання набутих знань та умінь професійного спрямування до та після проведення експерименту.

Професійні уміння, відповідні напряму підготовки курсантів/студентів «Системна інженерія», за зростанням рівня яких проводився аналіз дослідження, наступні: вміння досліджувати і аналізувати роботу мікросхем; вміння визначати та прогнозувати поведінку притаманних вказаним елементам схеми функцій; уміння проводити оцінку зношеності радіокомпонента; курсанти/студенти повинні вміти налагоджувати підсилювальні, цифрові вузли електронних пристроїв, оперувати поняттям «імпульси сигналів» в різних ситуаціях збою роботи системи; оцінювати ступінь пошкодження мікросхем та усувати недоліки; оцінювати похибки роботи; працювати з науковою літературою; вміння вимірювати неелектричні фізичні величини, лінійні та кутові переміщення, калібрувати прилади – проводити оцінку готовності приладу до роботи. Покращені результати роботи курсантів/студентів також відмічено після проведення експерименту.

Отже, загалом у курсантів/студентів експериментальної групи значно збільшився рівень сформованості та розвитку в процесі виконання лабораторних робіт саме тих умінь, які є вагомими при вивченні дисциплін професійного спрямування та є необхідні для подальшої професійної діяльності згідно фаху.

Важливість змін у курсантів/студентів за результатами констатуючого та формуючого етапів дають змогу відзначити наступне: у курсантів/студентів ЕГ зріс рівень сформованості таких показників: моральність, відповідальність, професійний такт, критичність мислення, об'єктивність, здатність до аналізу та саморозвитку, креативність в підході до вирішення питань, на жаль низький рівень показників було відмічено у факті правильного підходу до оформлення нових (вищих запланованих) результатів, які спостерігались після певних елементів заміни в устаткуванні роботи, її модернізації. Було відмічено і якісно новий рівень інтересу до вивчення дисципліни, і зростання рівня інтеграційної скаладової підготовки, міждисциплінарних зв'язків, а разом з цим – і професійно-орієнтованих умінь. Вказані теоретичні надбання та практичні результати проведеної роботи відображені у статтях та тезах 2011-2013 років [247-256].

Для підтвердження достовірності отриманих експериментальних даних було використано критерій однорідності  $\chi^2$  [192-194], емпіричне значення

$\chi_{емп}^2$  якого обчислюється за формулою: 
$$\chi_{емп}^2 = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{\frac{n_i + m_i}{N + M}}$$

де  $N$  – кількість студентів експериментальної групи;

$M$  – кількість студентів контрольної групи;

$L$  – число рівнів;

$n_i$  – кількість студентів експериментальної групи, які знаходяться на  $i$ -му рівні,  $i = 1, 2, \dots, L$ ;

$m_i$  – кількість студентів контрольної групи, які знаходяться на  $i$ -му рівні,  $i = 1, 2, \dots, L$ .

Для перевірки припущення ефективності експериментальної методики висунемо дві гіпотези:

перша –  $H_0$  – відмінності між характеристиками експериментальної і контрольної груп випадкові, отже, формувальний експеримент не вдався;



друга –  $H_1$  – відмінності між характеристиками експериментальної і контрольної груп є вірогідними і достовірними, тому перехід значної кількості курсантів/студентів, що входили до складу експериментальної групи, в порівнянні з контрольною на вищі рівні професійної компетентності в ході вивчення фізики відбувся завдяки впровадженню нової експериментальної методики вивчення дисципліни.

З таблиці, наведеної у додатку 3, обраховуємо:  $N = 162$ ,  $M = 119$ ,  $L = 4$ ,  $n_1 = 18$ ,  $n_2 = 28$ ,  $n_3 = 21$ ,  $n_4 = 23$ ,  $n_5 = 30$ ,  $n_6 = 25$ ,  $n_7 = 17$ ;  $m_1 = 20$ ,  $m_2 = 24$ ,  $m_3 = 15$ ,  $m_4 = 20$ ,  $m_5 = 20$ ,  $m_6 = 20$ .

Підставивши наші дані у формулу знаходження значення критерію однорідності  $\chi^2$ , отримаємо:  $\chi_{\text{avr}}^2 = 14,27$ .

Потім порівняємо отримане значення з критичним значенням  $\chi^2$  на рівні значущості  $\alpha = 0,05$ . За таблицею критичних значень при  $L - 1 = 3$ :  $\chi_{0,05}^2 = 7,80$ . Порівнявши попереднє обчислене  $\chi_{\text{avr}}^2 = 14,27 > 7,80 = \chi_{0,05}^2$ , матимемо, що відповідно одержаних результатів нами доведено ефективність методики навчання фізики шляхом впровадження лабораторних робіт професійного змісту, тобто вона виявилась ефективнішою за традиційну на рівні значущості 0,05. Відповідно, запланований та проведений згідно розробленої методики формувальний експеримент пройшов вдало; очікуване підвищення рівнів сформованості та розвитку професійної компетентності курсантів/студентів було досягнуто; тому доцільно відмітити, що цей факт залежить від впровадження розробленої методики викладання фізики.

Отже, експериментально підтверджено, що формування професійної компетентності курсантів/студентів, як майбутніх військових фахівців здійснюється більш вдало за умови впровадження в процес вивчення фізики професійно спрямованих лабораторних робіт, тобто – в процесі інтеграції фундаментальної та професійної складових [1-3, 21] ще з перших років навчання у ВНЗ.

### Висновки до розділу 3

Враховуючи поставлені завдання, можна констатувати:

1. На підставі проведеного анкетування, співбесід з курсантами/студентами, курсовими офіцерами та викладачами встановлено стан сформованості професійно спрямованих умінь курсантів/студентів, набутих в процесі навчання фізики як дисципліни фундаментального циклу до експериментального навчання: більшість курсантів/студентів не вбачає важливості фундаментальних знань з фізики в подальшому навчанні та майбутній професійній діяльності за фахом.

2. За результатами педагогічного експерименту впроваджено в навчальний процес Житомирського військового інституту ім. С.П. Корольова НАУ таку методику виконання лабораторних робіт, яка враховувала єдність фундаментальної і прикладної складових підготовки військових фахівців, відповідає сучасним науково-технічним досягненням; враховувала методичну направленість змісту навчання; сприяла набуванню курсантами/студентами досвіду логічно завершувати практично-професійну діяльність; спрямовувала та націлювала курсантів/студентів на усвідомлення того факту, що саме і як сприятиме формуванню їх професійних навичок, необхідних при вивченні дисциплін спеціальних курсів за напрямом підготовки до майбутньої діяльності за фахом.

3. На підставі аналізу результатів педагогічного експерименту з'ясовано ефективність впровадження в навчальний процес розробленої методики проведення лабораторних робіт з професійним спрямуванням для курсантів/студентів ВВНЗ за напрямами підготовки «Радіотехніка», «Радіоелектроніка», «Системна інженерія», «Телекомунікаційні системи та мережі». У процесі експериментального навчання зафіксовано суттєве зростання професійно значущих знань, умінь та навичок курсантів/студентів, які є необхідними для подальшого навчання у ВВНЗ при вивченні дисциплін спеціальних курсів підготовки та майбутньої професійної діяльності за фахом.

## ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів проведеного теоретичного та експериментального досліджень проблеми інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки майбутніх військових фахівців в процесі виконання лабораторних робіт з фізики професійного спрямування дає підстави сформулювати такі висновки:

1. На основі аналізу психологічної, педагогічної та науково-методичної літератури з'ясовано, що існує необхідність формування та розвитку професійних якостей курсантів/студентів у процесі навчання фізики в контексті інтеграції фундаментальної та професійної підготовки у вищих військових навчальних закладах відповідно до сучасних вимог держави та суспільства до системи освіти. Встановлено, що розвиток професійної компетентності курсантів/студентів ґрунтується на оволодінні ними системними знаннями як з фундаментальних, так і професійно-орієнтованих дисциплін.

2. Встановлено, що умовою ефективного впровадження та реалізації процесу інтеграції фундаментальної та професійної складових підготовки курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів є взаємне узгодження матеріалу дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика» з дисциплінами курсів спеціальної підготовки фахівців військової галузі відповідно до напрямів підготовки. Визначено перелік дисциплін спеціальних курсів відповідних напрямів підготовки курсантів/студентів і з'ясовано значення дисципліни «Загальна фізика» для їх вивчення. Встановлено, що набуттю, формуванню та розвитку знань, умінь та навичок професійної діяльності військового фахівця при вивченні дисципліни «Загальна фізика» значною мірою сприяють лабораторні роботи професійного змісту.

3. Теоретично обґрунтовано та визначено організаційно-педагогічні умови та методичні засади розвитку професійної компетентності шляхом проведення лабораторних робіт з фізики професійного змісту в процесі

підготовки курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів напрямів підготовки: «Електротехніка та електротехнології», «Радіотехніка», «Системна інженерія», «Телекомунікаційні системи та мережі». При цьому було враховано сучасні вимоги та тенденції освіти на основі компетентісного підходу підготовки майбутніх військових фахівців інженерних спеціальностей.

4. Теоретично і методично обґрунтовано, розроблено методика формування професійної компетентності курсантів/студентів в процесі виконання лабораторних робіт з професійним змістом під час навчання загальної фізики. Запропонована методика вивчення фізики базувалась на визначенні принципів, форм, методів, педагогічних умов формування професійної компетентності курсанта/студента вищого військового навчального закладу шляхом впровадження в навчання практичних завдань професійного характеру в процесі виконання лабораторних робіт з фізики. Результатом реалізації та впровадження розробленої методики став розвиток професійно значущих знань та умінь з фізики в поєднанні зі спеціальними професійними компетентностями.

5. Аналіз результатів проведеного педагогічного експерименту підтверджує ефективність та результативність розробленої методики впровадження в навчальний процес підготовки майбутніх військових фахівців лабораторних робіт з фізики професійного змісту. На основі визначених критеріїв встановлено, що лабораторні роботи професійного змісту з фізики в умовах інтеграції фундаментальної та фахової підготовки курсантів/студентів є продуктивними і ефективно сприяють формуванню та розвитку професійно значущих якостей курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів.

Експериментально перевірено та доведено практичну ефективність і результативність запропонованої методики формування та розвитку професійних знань та умінь курсантів/студентів в процесі навчання фізики шляхом виконання лабораторних робіт з професійним змістом.

Перспективи подальшого розвитку проблеми цього дослідження полягають у створенні та вдосконаленні такого методичного комплексу з дисципліни фундаментального циклу «Загальна фізика», який би сприяв розвитку професійних знань та умінь курсантів/студентів в більш розширеному вигляді для напрямів підготовки «Радіотехніка», «Електротехніка та електротехнології», «Системна інженерія» курсантів/студентів вищих військових навчальних закладів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методические начала изучения фундаментальных дисциплин при подготовке курсантов высших военных заведений [Электронный ресурс] / Е. Е. Аврамчук // *Magister Dixit: электронный научно-педагогический журнал Восточной Сибири.* – 2013. – № 4. – С. 1. – Режим доступа к журн. : URL: [http://md.islu.ru/sites/md.islu.ru/files/rar/metjd.\\_nachala\\_izucheniya\\_f.\\_-28.10.13.doc.pdf](http://md.islu.ru/sites/md.islu.ru/files/rar/metjd._nachala_izucheniya_f._-28.10.13.doc.pdf)
2. Аврамчук О. Є. Фізика як базис професійної фахової підготовки фахівців інженерних спеціальностей / О. Є. Аврамчук // *Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. Серія 3 : Фізика і математика у вищій і середній школі.* – К. : НПУ, 2013. – Вип. 11. – С. 4–7.
3. Педагогічні технології в процесі підготовки курсантів вищих військових навчальних закладів [Електронний ресурс] / О. Є. Аврамчук // *Вісник Нац. академії Держ. прикорд. служби України : електрон. наук. фах. вид.* – 2013. – № 4. – С. 3. – Режим доступу до журн. : [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe).
4. Аванесов В. С. Форма тестовых заданий / В. С. Аванесов. – М. : Высшая школа, 2005. – 148 с.
5. Аврамчук Е. Е. Роль физики в процессе подготовки курсантов высших учебных заведений / Е. Е. Аврамчук // *Интеллектуальный Потенциал Российской Науки и стран СНГ: Сб. материалов Общерос. науч.-практ. дистанцион. конф. (Смоленск, 25 мая 2013 г.) / М-во образ. России.* – Смоленск, 2013. – С. 16–21.
6. Аврамчук О. Є Сучасна військова освіта в Україні / О. Є. Аврамчук // *Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. Серія : Пед. науки.* – Чернігів : ЧНПУ, 2011. – № 89. – С. 203–206.

7. Аврамчук О. Є. Військово-педагогічний процес: аналіз, досвід, проблеми / О. Є. Аврамчук // Зб. наук. праць Бердян. держ. пед. ун-ту. Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 4. – С. 6–10.
8. Аврамчук О. Є. Військово-педагогічний процес: аналіз, досвід, проблеми / О. Є. Аврамчук // Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців педагогів у природничій та технологічній галузях», Бердянськ, 14-16 вересн. 2011 р. – Бердянськ, 2011. – С. 9–10.
9. Аврамчук О. Є. Загальна структура методики лабораторних робіт з фізики професійного спрямування при підготовці курсантів вищих навчальних закладів / О. Є. Аврамчук // Зб. наук. праць Бердян. держ. пед. ун-ту. Педагогічні науки. – Бердянськ: БДПУ, 2012. – № 1. – С. 6–11.
10. Аврамчук О. Є. Особливості мотивації курсантів до навчання фізики як фундаментальної дисципліни / О. Є. Аврамчук // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. Серія 5 : Педагогічні науки: Реалії та перспективи.– К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – Вип. 32. – С. 17–22.
11. Аврамчук О. Є. Психологічні й методико-педагогічні основи моделювання навчального процесу з фізики / О. Є. Аврамчук // Тези доп. ХІХ наук.-практ. конф. «Проблеми створення розвитку та застосування інформаційних систем спеціального призначення». Ч. 1., Житомир, 19 квітн. 2012 р.) / Житомир. військ. ін-т ім. С. П. Корольова Нац. авіац. ун-ту. – Житомир: ЖВІ НАУ, 2012. – С. 21–23.
12. Аврамчук О. Є. Розвиток професійних знань, умінь та навичок у курсантів напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» при виконанні лабораторних робіт з фізики / О. Є. Аврамчук // Система військової освіти України: досвід, сьогодення та перспективи розвитку: тези доп. ХІV наук.-метод. конф., (Житомир, 25 квіт. 2013 р.) / М-во оборони України, М-во освіти і науки України, Житомир. військ. ін-т

- ім. С. П. Корольова Нац. авіац. ун-ту. – Житомир : ЖВІ НАУ, 2013. – С.127–128.
13. Аврамчук О. Є. Розвиток професійних навичок у курсантів в процесі виконання лабораторних робіт з фізики / О. Є. Аврамчук // Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ, 2013. – № 109. – С. 141–144.
14. Аврамчук О. Є. Роль лабораторних робіт з фізики в підготовці курсантів ВВНЗ / О. Є. Аврамчук // Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця : зб. наук. ст., матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 15-16 трав. 2013 р. / Харк. нац. екон. ун-т. – Х. : ХНЕУ; ХОГОКЗ, 2013. – С. 15–21.
15. Аврамчук О. Є. Роль мотивації та інтересу до навчання в процесі виконання лабораторних робіт з фізики професійного спрямування / О. Є. Аврамчук // Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. – Чернігів : ЧНПУ, 2012. – № 99. – С. 151–154.
16. Аврамчук О. Є. Роль фундаментальних дисциплін в процесі підготовки курсантів (студентів) електротехнічних спеціальностей / О. Є. Аврамчук // Зб. наук. праць Бердян. держ. пед. ун-ту. Педагогічні науки. – Бердянськ: БДПУ, 2013. – № 3. – С. 5–10.
17. Алексеева М. І. Мотиви навчання учнів : Посібник для вчителів. - К.: Рад. Школа, 1972. – 120 с..
18. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія / А. М. Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 560 с.
19. Алексюк А. М. Експериментальне впровадження технології модульної організації навчання у вищій школі (на прикладі гуманітарних предметів) // Проблеми вищої школи: наук.-метод. зб. – К., 1994. – №79. – С. 3–6.
20. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України / А. М. Алексюк. – К. : Либідь, 1999. – 557 с.



21. Алексюк А. М. Педагогіка вищої школи / А. М. Алексюк. – К. : ІСДО, 1993.– 157 с.
22. Low Temperature Liquid Phase Epitaxy of Zn-Cd-Te System / P.Moskvin, E. Avramchuk, L. Rashkovetsky and other // Joint Conferences on Advanced Materials, 6<sup>th</sup> Workshop on Functional and Nanostructured Materials, 10<sup>th</sup> Conferences on Intermolecular and Magnetic Interactions in Matter // 27-30 September 2009.: Abstract Book. – Sulmona – L’Aquila, Itali. – P. 221–222.
23. Андронов В. М. Концепція неперервної фізичної освіти в навчальних закладах України / В. М. Андронов, О. І. Бугайов, О. І. Ляшенко // Матеріали ІІ Всеукр. конф. викладачів фізики пед. ін-тів та ун-тів “Проблеми удосконалення фундаментальної та професійної підготовки вчителів фізики”. – К., 1996. – С. 230–232 с.
24. Андрущенко В. П. Роздуми про освіту: Статті, нариси, інтерв’ю / В. П. Андрущенко. – К. : Знання України, 2004. – 804 с.
25. Андрюшечкин С. М. Физический практикум творческого характера / С. М. Андрюшечкин // Физика в школе. – 1998.– № 2.– С. 56–59.
26. Анохина И. А. Педагогические условия формирования коммуникативной культуры личности курсантов образовательных учреждений МВД России : автореф. дис. на прис. науч. степени канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика преподавания (физика)» / Анохина Ирина Анатольевна. – Воронеж.: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2007. – 22 с.
27. Архангельский С. И. Методические разработки по курсу педагогики и психологии высшей школы для слушателей ФПК / С. И. Архангельский. – М. : Высш. шк., 1990. – 276 с.
28. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе и его закономерные основы и методы / С. И. Архангельский. – М. : Высш. шк., 1980. – 355 с.

29. Атаманченко А. К. Развитие изобретательских умений учащихся / А. К. Атаманченко // Физика в школе. – 1997. – № 6.– С. 40–43.
30. Атаманчук П. С. Практикум з безпеки життєдіяльності та охорони праці : навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. / П. С. Атаманчук, В. В. Мендерецький, О. П. Панчук. – Кам'янець-Подільський: Думка, 2007. – 140 с.
31. Атаманчук П. С. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі : підруч. для студ. вищих навч. закл. / П. С. Атаманчук, О. І. Ляшенко, В. В. Медерецький, О. М. Ніколаєв. – К. : НПУ, 2010. – 292 с.
32. Атаманчук П. С. Дидактика фізики (основные аспекты) : монографія / П. С. Атаманчук, П. И. Самойленко. – М. : МГТУ, РИО, 2006. – 245 с.
33. Афонін Е. А. Становлення Збройних Сил України: соціальні та соціально-психологічні проблеми / Е. А. Афонін. – К. : Інтерграфік, 1994. – 304 с.
34. Балашова С. П. Формування дослідницьких умінь у студентів педагогічного коледжу в процесі вивчення природознавчих дисциплін: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Балашова Светлана Петровна. – К., 2000. – 274 с.
35. Барабанщиков А. В. Педагогика высшей военной школы / А. В. Барабанщиков, В. Г. Звягинцев– М. : ВПА, 1985. – 136 с.
36. Бардус І. О. Професійно орієнтоване навчання фізики студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Бардус Ірина Олександрівна. – Бердянськ, 2012. – 258 с.
37. Барчук Е. И. Формирование исследовательских умений в лабораторном практикуме в высшей школе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Барчук Евгений Игнатьевич. МГУ. – М., 1987. – 203 с.
38. Батищев Г. И. Педагогическое экспериментирование / Г. И. Батищев. – М. : Советская педагогика, 1990. – 78 с.

39. Безопасность жизнедеятельности. Учебник. [авт. текста Э. А. Арустанов]. – М.: Издательский Дом Дашков и К, 2000.– 678с.
40. Беклемешев Д. В. Методика и организация лабораторных занятий по физике в высшей школе / Д. В. Беклемешев. – М. : Сов. наука, 1952. – 317 с.
41. Беспалько В. П. Теория учебника. Дидактический аспект / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1988. – 160 с.
42. Бех І. Д. Виховання особистості: У 2 кн. / І. Д. Бех. – К. : Либідь, 2003. – Кн. 2 : Особистісно орієнтований підхід: науково-практичні засади. – 344 с.
43. Бех І. Д. Виховання особистості: У 2 кн. / І. Д. Бех. – К. : Либідь, 2003. – Кн. 1 : Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади. – 280 с.
44. Бех І. Д. Принципи інноваційної освіти / І.Д. Бех // Освіта і упр. – 2005. – Т. 8, № 3–4. – С. 7–20.
45. Бех І. Д. Концептуальні засади розвитку виховання в системі освіти України // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2003. – Вип. 34. – С. 170–174.
46. Благодаренко Л. Ю. Особистісно-орієнтоване навчання фізики в педагогічних класах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Благодаренко Людмила Юріївна; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – 222 с.
47. Благодаренко Л. Ю. Технологія модульного навчання фізики // Матеріали VIII Всеукр. наук. конф. „Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – Миколаїв: МДУ, 2003. – С. 24.
48. Богданов І. Т. Методика навчання загальної фізики на факультетах нефізичних спеціальностей у вищих навчальних педагогічних закладах: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ігор Тимофійович Богданов; Запорізький держ. ун-т. – Запоріжжя, 2003. – 230 с.

49. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей : Учеб. пос. для студ. высш. учеб. завед. / Д. Б. Богоявленская. – М. : Издат. центр «Академия», 2002. – 320 с.
50. Бойко О. В. Педагогічні аспекти управління процесом виховання військовослужбовців: Навчально-методичний посібник / О. В. Бойко, Е. Ю. Литвиновський, М. В. Руденко – К. : НАОУ, 2005. – 148 с.
51. Бондар В. І. Дидактика / В. І. Бондар. – К. : Либідь, 2005. – 264 с.
52. Боровик Л. В. Розвиток пізнавальної самостійності курсантів-прикордонників з урахуванням їх індивідуально-психологічних особливостей : дис. ... канд. психол. наук : 20.02.02. / Боровик Людмила Володимирівна; НДАПСУ ім. Б. Хмельницького. – Хмельницький, 1998. – 211 с.
53. Брежнєва В. Т. Трансформація та розширення НАТО : Порядок денний та послідовність дій для України // Страт панорама. – 2007. – № 2 – С. 146–157.
54. Бунєєв Т. В. Розвиток готовності в молодих офіцерів-прикордонників до самостійного виконання посадових обов'язків : дис. ... канд. пед. наук : 20.02.02. / Бунєєв Тарас Васильович; НДАПСУ ім. Б. Хмельницького. – Хмельницький, 2002. – 217 с.
55. Бурдейна Н. Б. Методичні основи створення та використання навчального комплексу з фізики для студентів вищих будівельних навчальних закладів: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Бурдейна Наталія Борисівна; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 245 с.
56. Бушок Г. Ф. Методика преподавания общей физике в высшей школе / Г. Ф. Бушок, Е. Ф. Венгер. – К. : Д. П. "Такі справи", 2000. – 415 с.
57. Вальчук О. А. Активізація пізнавальної діяльності майбутніх офіцерів-прикордонників : дис. ... канд. пед. наук : 20.01.06. / Вальчук Ольга Анатоліївна; НДАПСУ ім. Б. Хмельницького. – Хмельницький, 1996. – 165 с.

58. Васирина М. М. Психолого-педагогічні умови формування у слухачів та курсантів професійної майстерності та готовності до службової діяльності // Зб. наук. праць НА СБ України. – К. : НА СБУ, 2001. – № 4. – С. 148–154.
59. Ващенко А. М. Формування професійної мобільності майбутніх офіцерів у процесі навчання у вищих військових навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. / Ващенко Андрій Миколайович; НДАПСУ ім. Б. Хмельницького. – Хмельницький, 2006. – 263 с.
60. Вербицкий А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения : Материалы к четвертому заседанию методологического семинара (Москва, 16 ноября 2004 г.). – М. : Исслед. центр пробл. качества подготовки специалистов, 2004. – 84 с.
61. Військове законодавство України : Збірник нормативних актів. – К. : Атіка, 1999. – 532 с.
62. Вовк Л. І. Застосування методу аналогій в навчанні фізики студентів нефізичних спеціальностей вищих закладів освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Вовк Людмила Іванівна; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2004. – 283 с.
63. Военная педагогика и психология / А. В. Барабанщиков, В. П. Давыдов, Е. П. Утлик, Н. Ф. Феденко. – М. : Воениздат, 1986. – 240 с. – (Библиотека офицера).
64. Воловник В. Е. Педагогические условия диагностирования уровня подготовки воинских специалистов : автореф. дис. на здоб. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Профессиональное обучение» / Воловник Валентина Евгеньевна. – Южноукраинск: Южноукр. гос. пед. ун-т им. К.Д.Ушинского, 2002. – 22 с.
65. Волкова Т. В. Інтеграція педагогічної та комп'ютерно-інформаційної підготовки майбутнього викладача спеціальних дисциплін професійно-технічного навчального закладу : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / Волкова

- Тетяна Василівна. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2007. – 20 с.
66. Вопросы обучения и воспитания в военно-учебных заведениях / Под ред. И. Н. Шкадова. – М. : Воениздат, 1976. – 523 с.
67. Вульфсон С. И. Уроки профессионального творчества : Учеб. пособие для студ. сред. спец. учеб. заведений. – М. : Издат. центр “Академия”, 1999. – 160 с.
68. Галатюк Ю. М. Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Галатюк Юрій Михайлович. – Рівне, 1996. – 258 с.
69. Галатюк Ю. М., Тищук В. С. Організація лабораторних робіт з фізики в умовах диференційованого навчання / Фізика та астрономія в школі. –1998. – № 3. – С. 38 – 41.
70. Галицкий В. М. Избранные труды. Исследования по теоретической физике. – М. : Из-во «Наука», 1983. – 230 с.
71. Гальперин П. Я., Талызина Н. Ф. Современное состояние теории поэтапного формирования умственных действий // Вестн. МГУ, Серия 14. Психология. – М., 1979. – № 4.– С. 54–63.
72. Гальперин П. Я. Введение в психологию. Учебное пособие для вузов / П. Я. Гальперин. – М. : Книжный дом «Университет», 1999. – 332 с.
73. Генералова Н. М. Педагогічні умови керівництва самостійною підготовкою курсантів військових вищих навчальних закладів: автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Професійна освіта» / Генералова Наталія Миколаївна. – Хмельницький : НАДПСУ ім. Б. Хмельницького, 2003. – 18 с.
74. Гласе Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Джорж Гласе, Джорж Стенли. – М. : Прогресс, 1976. – 495 с.
75. Гордиенко Т. П. Компьютерный тренинг по работам лабораторного практикума курса общей физики // Инновационный потенциал Таврического национального университета им. В. И. Вернадского.

- Научное издание / Т. П. Гордиенко, И. М. Лагунов, А. В. Сергеев. – Симферополь : Таврия-плюс, 2002. – С.127–129.
76. Гордієнко Т. П. Профільне диференційоване навчання фізики в 10-11 класах середньої загальноосвітньої школи (гуманітарний профіль) : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / Гордієнко Тетяна Петрівна. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 1998. – 21 с.
77. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М. : Педагогика, 1977. – 136 с.
78. Грибок О. П. Формування творчої пізнавальної самостійності курсантів ВВНЗ : результати досліджень та їх аналіз // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія : Педагогіка. – Тернопіль : Видавництво ТНПУ, 2007. – № 4. – С. 29–33.
79. Грибок О. П. Аналіз стану проблем творчої пізнавальної самостійності курсантів вищого військового навчального закладу // Матеріали другої Міжнародної науково-практичної конференції “Військова освіта та наука: сьогодення та майбутнє” 12–13 жовтня 2006 р. – К. : Військ. ін-т Київського нац. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка, 2006. – С. 14.
80. Грибок О. П. Аналіз стану проблеми творчої пізнавальної самостійності курсантів вищого військового навчального закладу // Зб. наук. праць військ. ін-ту Київського нац. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка. – Вип. № 4. – К. : ВІКНУ, 2006. – С. 178–185.
81. Гриньков В. В. Шляхи та умови підвищення педагогічної творчості викладачів вищих військових закладів : дис. ... канд. пед. наук : 20.02.02. / Гриньков Валерій Віталійович. – Хмельницький : НДАПСУ ім. Б. Хмельницького, ІПВУ, 1999. – 163 с.
82. Грязнов Ю. П., Сергеев О. В. Дидактичні принципи формування професійної компетентності спеціаліста у процесі навчання фізики на модульній основі // Удосконалення навчання фізики у вищій школі в

- умовах ступеневої освіти : Матеріали III Всеукр. наук. конф. "Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики". – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 1998. – Ч. I. – С.72–76.
83. Гуляєва Т. О. Формування умінь і навичок самоосвітньої діяльності студентів технічних коледжів у процесі вивчення фізики: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Гуляєва Тетяна Олексіївна. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – 265 с.
84. Д. Кемпбелл. Модели экспериментов в социальной психологии прикладных исследованиях. – М. : Прогресс, 1980. – 198 с.
85. Деловая коммуникация в профессиональной деятельности.: [Учебное пособие] / А.П. Панфилова; С.-Петербургский ин-т внешнеэкономических связей экономики и права. О-во «Знание» Санкт-Петербурга и Ленинградской обл. – СПб. : Знание, 2001. – 494 с.
86. Диденко А. В. Педагогические условия профессионального самосовершенствования будущих офицеров : автореф. дис. на прис. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Профессиональное образование» / Диденко Александр Васильевич.– Хмельницкий : НАГПСУ им. Б. Хмельницкого, 2003. – 18 с.
87. Дж. Равен. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Джон Равен. – М. : Когито-Центр, 2002. – 98 с.
88. Дущенко В. П. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка / В. П. Дущенко, І. М. Кучерук. – К. : Вища школа, 1993. – 239 с.
89. Еськов В. М., Мазур З. Ф., Филатова О. Е. Концепция креативного обучения физике // Физика в школе. – 2001. – № 2. – С.78–79.
90. Ефимова Е. В. Как определить эффективность лабораторных занятий / Вестн. высш. шк. – 1997. – № 3. – С. 27–31.
91. Єхануров Ю. І. Воєнно-політичний вимір трансформації Збройних Сил України // Наука і оборона. – 2008. – № 3. – С. 30–32.



92. Зарічанський О. А. Педагогічні умови професійно-прикладної фізичної підготовки курсантів вищих навчальних закладів I - II рівнів акредитації МВС України : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Професійне навчання» / Зарічанський Олег Анатолійович. – Тернопіль : Терноп. держ. пед. ун-т ім. В. Гнатюка, 2002. - 19 с.
93. Журавський В. С. Вища освіта як фактор державотворення і культури в Україні / В. С. Журавський. – К. : Видавничий Дім «Ін Юре», 2003. – 416с.
94. Засядько І. І. Активізація пізнавальної діяльності студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації в процесі вивчення фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Засядько Ігор Іванович. – К., 2007. – 262 с.
95. Збаравська Л. Ю. Навчально-методичне забезпечення курсу фізики для студентів аграрно-технічних університетів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Збаравська Леся Юріївна. – К., 2010. – 265 с.
96. Зеер Е. Ф. Инновации в профессиональном образовании : науч.-метод. пособие / Е. Ф. Зеер, Д. П. Заводчиков, Урал. отд-ние Рос. образования, Рос. гос. проф.-пед. ун-т – Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2007. – 214 с.
97. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И. А. Зимняя. – М. : Исслед. центр проблем качества подг. спец., 2004. – 35 с.
98. Зонь В. В. Воспитания волевых качеств у курсантов высших воинских учебных заведений : автореф. дис. на здоб. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Профессиональное образование» / Зонь Виктор Владимирович. – К. : Центр. ин-т последиплом. пед. образования АПН Украины, 2002. – 20 с.
99. Зязюн І. А. Гуманістична стратегія теорії і практики навчального процесу // Рідна школа. – 2000. – № 8. – С. 8–12.

100. Зязюн І. А. Філософія практико-зорієнтованої методології педагогічної дії // Збірник наукових праць. – Кривий Ріг : КДПУ, 2004. – Вип. 8. – С. 3–12.
101. Иванов В. П. Формирование личности офицера / В. П. Иванов. – М. : Воениздат, 1986. – 160 с.
102. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы / И. Е. Иродов. – М.– СПб. : Физматлит, 2001. – 189 с.
103. Ільїн В. С., Бородаєва Г. Г. Об особенностях мотивации в структуре отношения к учению // Отношение школьников к учению : Межвузовский сборник научных трудов. – Ростов-на-Дону. – 1985. – 152 с.
104. Іщенко Д. В. Військова педагогіка: Курс лекцій / Д. В. Іщенко. – Хмельницький: Видавництво Академії ПВУ, 1998. – 159 с.
105. Іщенко Д. В. Педагогіка та психологія вищої військової школи / Д. В. Іщенко. – Хмельницький: Вид-во Академії ПВУ, 1997. – 186 с.
106. Іщенко Д. В. Теорія і практика виховання слухачів вищих військових закладів у процесі навчання: дис. ... д-ра пед. наук : 20.02.02 / Іщенко Дмитро Васильович. – Хмельницький, 1999. – 416 с.
107. Карпов В. В. Українська військова символіка / V. V.Karpov, D. V.Tabachnyk. Ukrainian military symbols / В. В.Карпов, Д. В.Табачник. – К. : Либідь, 2004. – 272 с. – (Укр. та англ. мовами).
108. Касьянова Г. В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / Касьянова Галина Володимирівна. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 1995. – 21 с.
109. Козак Ф. В., Свирида Б. В. Модульна система організації навчального процесу та рейтинговий контроль знань студентів / Ф. В. Козак, Б. В. Свирида // Проблеми вищої школи : навч.-метод. збірник. – 1994. – № 81. – С. 60–69.

110. Коменский Я. А. Великая дидактика. Педагогическое наследие / Я. А. Коменский. – М. : Педагогика, 1988. – 419 с.
111. Компетентісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи. Бібліотека з освітньої політики / О. В. Овчарук та ін.; під ред. О. В. Овчарук. – К. : «К.І.С», 2004. – 112 с.
112. Коношевський Л. Л. Дослідження особливостей застосування комп'ютерної техніки в навчальному процесі педвузу ( на матеріалі курсу фізики) : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Професійне навчання» / Коношевський Леонід Леонідович. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 1997. – 24 с.
113. Концепція військової освіти в Україні. Постанова Кабінету міністрів України від 15 грудня 1997 р., №1410. – 20 с.
114. Копетчук В. А. Професійна спрямованість навчання предметів природничо-математичного циклу в медичному коледжі : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Професійне навчання» / Копетчук Валентина Анатоліївна. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 20 с.
115. Корсак К. К. Якість педагогічних вимірювань : Нерозв'язана проблема // Освіта і управління. – 1999. – № 3. – С.130.
116. Кравченко И. В. Педагогические основы формирования учебно-воспитательных групп в высших воинских учебных заведениях : автореф. дис. на присв. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Профессиональное обучение» / Кравченко Иван Витальевич. – Х. : Харк. гос. пед. ун-т им. Г.С. Сковороды, 2003. – 20 с.
117. Краевский В. В. Методология научного исследования : пособие для студентов и аспирантов гуманитарных университетов / В. В. Краевский. – СПб : СПбГУП, 2001. – 148 с.
118. Красильник Ю. С. Патриотичное воспитание военнослужащих Вооруженных Сил Украины средствами украинской этнопедагогики : автореф. дис. на присв. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04

- «Профессиональное обучение» / Красильник Юрий Семенович. – К. :  
Ин-т высш. обр. Акад. пед. наук Украины, 2002. – 20 с.
119. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика :  
Учеб. для вузов / Н. Ш. Кремер. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 573 с.
120. Кузнецова О. Я. Теоретико-методичні засади навчання загальній  
фізиці майбутніх інженерів авіаційних спеціальностей : дис. ... д. пед.  
наук : 13.00.02 / Кузнецова Олена Яківна. – К., 2013. – 380 арк.
121. Кузьменко Г. М. Формування пізнавальної мотивації студентів  
вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення загальної  
фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Кузьменко Григорій  
Михайлович. – К., 2011. – 222 с.
122. Кульневич С. В. Педагогика: личность в гуманистических теориях и  
системах воспитания : учеб. пособие для студ. сред. и высш. пед. учеб.  
заведений, слушателей ИПК и ФПК / Е. В. Бондаревская, С. В.  
Кульневич. – Ростов-на-Дону : Учитель, 1999. – 560 с.
123. Кучерук І. М. Загальна фізика. Електрика і магнетизм / І. М.  
Кучерук, І. Т. Горбачук. – К. : Вища школа, 1995. – 312 с.
124. Кучменко О. М. Активізація самостійної роботи студентів  
педагогічних університетів у процесі навчання загальної фізики : дис.  
... канд. пед. наук : 13.00.02 / Кучменко Олександр Миколайович. – К.,  
2013. – 212 с.
125. Лабораторні роботи з фізики професійного змісту : навчально-  
методичний посібник / О. Є. Аврамчук – К. : Вид-во НПУ ім. М.П.  
Драгоманова, 2013. – 188 с.
126. Лабораторные занятия по физике / Гольдин Л. Л. и др.; под ред.  
Гольдина Л. Л. – М. : Наука, 1983. – 204 с.
127. Лаврентьев Г. В. Інноваційні навчальні технології у професійній  
підготовці фахівців / Г. В. Лаврентьев, Н. Б. Лаврентьева. – Барнаул :  
Вид-во Алтайського держ. ун-ту, 2002. – 423 с.

128. Левина И. А. Профессиональная деятельность учителя по формированию познавательной самостоятельности подростков средствами моделирования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Левина Инна Анатольевна. – Одесса, 2001. – 283 с.
129. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность / А. Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
130. Лернер И. Я. Поисковые задачи в обучении как средство развития творческих способностей / И. Я. Лернер. – М. : Наука, 1969. – 415 с.
131. Левченко С. Н. Личностно-ориентированное воспитание будущих офицеров в высшем воинском учебном заведении : автореф. дис. на прис. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Профессиональное обучение» / Левченко Сергей Николаевич. – Х. : Харк. гос. пед. ун-т им. Г. С. Сковороды, 2004. – 20 с.
132. Личность и теория, эксперименты, упражнения / Р. Фрейджер и др.; под. ред. Р. Фрейджера, Д. Фейдимела. – СПб. : Прайм-Еврознак, 2002. – 864 с.
133. Лозова В. І. Теоретичні основи виховання і навчання : навч. посіб. / В. І. Лозова, Г. В. Троцько. – Х. : ХДПУ, 1997. – 338 с.
134. Лук'янець Б. В. Актуальні проблеми викладання фізики у вищих навчальних закладах України // Світ фізики. – 1999. – № 4. – С. 26–28.
135. Лусс Э. Я. Современные педагогические представления о технологии обучения в высшей школе // Научно-методический сборник : МО Украины ГУВО. – 1995. – № 3. – С.77–88.
136. Ляшенко О. І., Лукіна Т. Результати моніторингу якості засвоєння навчального матеріалу з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – № 4. – С.13–24.
137. Маркова А. К. Психология труда учителя / А. К. Маркова. – М. : Просвещение, 1993. – 192 с.
138. Мартинюк О. С. Засоби сучасної електроніки у комп'ютерній техніці у навчальному експерименті з фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02

- / Мартинюк Олександр Семенович.– Луцьк : Волин. держ. ун-т ім. Л. Українки. 2000. – 175 с.
139. Маслов В. С. Теорія і практика культурологічної підготовки слухачів і курсантів вищих військових навчальних закладів освіти : автореф. дис. на здоб. наук. ст. д-ра пед. наук : 13.00.04 «Професійна освіта» / Маслов Валерій Михайлович. – К. : КВГІ МО України, 1998. – 36 с.
140. Мельников В. М. Формирование личностно значимых качеств курсантов образовательных учреждений МВД России : автореф. дис. на прис. науч. ст. канд. пед. наук : / Мельников Владимир Михайлович. – Елец : Елецкий гос. пед. ун-т, 2005. – 24 с.
141. Меньяйлов С. М. Методичні засади контролю пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів із загальної фізики : дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Меньяйлов Сергій Миколайович. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2008. – 280 с.
142. Мислінчук В. О. Методичні основи розробки та впровадження короткотривалих фронтальних лабораторних робіт з фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Мислінчук Володимир Олександрович. – Рівне, 2006. – 208 с.
143. Монахов В. М., Бахусова Е. В. Технология реализации компетентностного подхода в профессиональной подготовке ИТ-специалистов // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Современные информационные технологии и ИТ-образование» – М. : ИНТУИТ.РІ, 2009. – 67 с.
144. Морозов С. М. Розвиток військово-педагогічної спрямованості у майбутніх офіцерів-прикордонників : дис. ... канд. пед. наук : 20.02.02 / Морозов Станіслав Миколайович. – Хмельницький, 1999. – 217 с.
145. Н. Коупленд. Психология и солдат. / Пер. с англ. А. Т. Сапронова и Ю. М. Каториича. – 2-е изд. – М. : Воениздат, 1991. – 136 с.

146. Наумчик П. І. Методика навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах з посиленою військово-фізичною підготовкою : автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Наумчик Павло Іванович. – Кіровоград.: Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка, 2009. – 20 с.
147. Національна доктрина розвитку освіти. Затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002р., №347/2002 // Професійно-технічна освіта. – 2002. – № 3. – С. 2–8.
148. Неижмак В. В. Формирование профессиональной компетентности выпускника высшего военного учебного заведения (на примере общеобразовательных дисциплин) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. / Неижмак Владимир Вячеславович. – Ульяновск : Изд-во УлГПУ, 2004. – 205 с.
149. Неїжпапа Л. С. Соціальна мобільність і професійне самовизначення молоді в процесі фахової підготовки / Л.С. Неїжпапа // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Серія 11 : Соціальна робота. Соціальна педагогіка: збірник – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – Вип. 14, Ч.2. – С. 183–192.
150. Нещадим М. І. Військова освіта України: історія, теорія, методологія, практика : автореф. дис. на здоб. наук. ст. д-ра пед. наук : 13.00.04 «Професійна освіта» / Нещадим Микола Іванович. – К. : Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України, 2004. – 56 с.
151. Нещадим М. І. Військова освіта в Україні / М. І. Нещадим. – К. : МО України, 2002. – 798 с.
152. Нещадим М. І. Військова освіта України: історія, теорія, методологія, практика: Монографія / М. І. Нещадим. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 852 с.
153. Нещадим М. І. Методологічні основи планування розвитку в системі військової освіти // Педагогіка і психологія. – 2000. – № 4. – С. 79–85.

154. Нецадим Н. И. Модульное обучение как средство повышения качества подготовки курсантов // Информационный бюллетень опыта обучения и воспитания. – К. : КВВИУС, 1991. – Вып. 12. – С. 3–12.
155. Никандров В. В. Наблюдение и эксперимент в психологии / В. В. Никандров. – СПб. : 2002. – 80 с.
156. Нікітіна Г. В. Соціальна практика як педагогічне поняття [текст] / Г. В. Никитина // Актуальні задачі педагогіки : матеріали міжнарод. науч. конф., Чита, декаб. 2011 г. – Чита : Изд-во Молодой ученый, 2011. – С. 33–35.
157. Ніколаєв О. М. Методичне забезпечення оперативного та тематичного контролю в умовах особистісно орієнтованого навчання фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ніколаєв Олексій Михайлович. – К., 2006. – 253 с.
158. Ніколаєнко С. М. Управління якістю вищої освіти : Теорія аналіз і тенденції розвитку / С. М. Ніколаєнко. – К. : Київ. Нац. торг.-екон. ун-т, 2007. – 519 с.
159. Олексієнко Б. М. Викладач військової академії / Б. М. Олексієнко.– Хмельницький : Вид-во Академії ПВУ, 1997. – 84 с.
160. Олексієнко Б. М. Військова педагогіка і психологія : підруч. для військ. вузів / Б. М. Олексієнко, С. Д. Максименко, Д. В. Іщенко, О. Д. Сафін. – Хмельниц.: Вид-во Акад. ПВУ, 1998. – 562 с.
161. Оленюк І. В. Методичні основи управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації у процесі навчання фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Оленюк Ірина Василівна. – К., 2005. – 246 с.
162. Оленюк І. В. Організація самостійної роботи студентів в умовах особистісно орієнтованого навчання // Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії / Збірник наукових праць. – Кам'янець-Подільський держ. ун-т, 2003. – С. 35.



163. Опачко М. В. Професійна орієнтація учнів в процесі розв'язування задач фізико-технічного змісту : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Опачко Магдаліна Василівна. – К., 2001. – 245 с.
164. Організація навчально-виховного процесу, методичної і наукової роботи у вищій військовій школі : Підручник / І.В.Біжан та ін. – Х. : ХВУ, 2001. – 410 с.
165. Орищин Ю. М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики засобами сучасного навчального експерименту: дис. ... д. пед. наук : 13.00.02 / Ю. М. Орищин. – К., 2006. – 345 с.
166. Освітні технології : навч.-метод. посіб. / О. М. Пехота та ін.; за заг. ред. О. М. Пехоти. – К. : А.С.К., 2002. – 255 с.
167. Основи теорії ймовірності та математична статистика / В. П. Бабак та ін. – К. : КВІЦ, 2003. – 432 с.
168. Палачаніна І. С. Формування інтересу до фізики у студентів вищих навчальних закладів морських технічних профілів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Палачаніна Ірина Сергіївна. – Кіровоград, 2009.– 234 с.
169. Панфилова А. П. Мозговые штурмы в коллективном принятии решений / А. П. Панфилова. – СПб., 2005.
170. Пастернак Н. В. Методика викладання фізики: навчальні експерименти / Н. В. Пастернак, О. І. Копельник, О. В. Радковська. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – 106 с.
171. Педагогика: педагогические теории, системы, технологи / С. А. Смирнова и др.; под ред. С. А. Смирнова. – М., 1999. – 544 с.
172. Платонов К. К. О модели проектируемого профессионала. Комплексное изучение человека и формирование всесторонней личности / К. К. Платонов. – М. : Высшая школа, 1978. – 271 с.
173. Про підвищення якості та вдосконалення підготовки офіцерських кадрів у військових навчальних закладах Міністерства оборони

- України : Наказ Міністра оборони України від 26 травня 1999р., № 164.  
– 20 с.
174. Прокопенко І. Ф. Педагогічна технологія / І. Ф. Прокопенко, В. І. Євдокімов. – Х. : Основа, 1995. – 105 с.
175. Радецький В. Г., Телелим В. М., Даник Ю. Г. Питання трансформації оборонних структур України та удосконалення системи військової освіти // Наука і оборона. – 2009. – № 1. – С. 15–18.
176. Романенко М. І. Методологічні проблеми розвитку післядипломної педагогічної освіти в контексті освітянських реформ // Післядипломна освіта в Україні. – 2004. – № 1. – С. 3–6.
177. Романюк І. Н. Модульно-рейтинговая технология обучения и контроля усвоения знаний в высшем воинском учебном заведении : автореф. дис. на прис. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Профессиональное обучение» / Романюк Игорь Николаевич. – Т. : Терноп. гос. пед. ун-т им. В.Гнатюка, 2003. – 19 с.
178. Ромашина Л. М. Система поэтапного контролю навчальної діяльності студентів педагогічних університетів за модульно-рейтинговою технологією навчання з дисциплін природничого циклу: автореф. дис. на здоб. наук. ст. д-ра пед. наук : 13.00.04 «Професійна освіта» / Ромашина Л. М.; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 1998. – 39 с.
179. Руденко Н. В. Педагогическая оценка готовности офицеров органов воспитательной работы к управленческой деятельности в процессе обучения в высших воинских учебных заведениях последипломного образования: автореф. дис. на здоб. наук. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Професійна освіта» / Руденко Николай Васильевич; Центр. ин-т последиплом. пед. образования АПН Украины. – К., 2003. – 20 с.
180. Рудницька Ж. О. Мотивація професійно-творчої діяльності в процесі навчання фізики студентів вищого технічного навчального закладу / Рудницька Жанна Олексіївна // Зб. наук. ст. Вісн. Чернігів. держ. пед.

- ун-ту. Серія: пед. науки. – Чернігів: ЧДПУ. – 2005. – Вип. №30. – С. 213 – 216.
181. Болгарський А. Г. Основи педагогічних досліджень / Болгарський А. Г., Свистельнікова Т. Ю. – К.: Експрес-об'ява. 1998. – 143 с.
182. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий : Пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1993. – 320 с.
183. Савельев И. В. Курс общей физики : Учеб.пособие. В 3-х т. – Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. – 3-е изд., испр.– М. : Наука. Гл. ред. Физ.-мат.лит., 1988.–496 с.
184. Савельев И. В. Курс общей физики : Учеб.пособие. В 3-х т. – Т. 3. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. – 3-е изд., испр.– М. : Наука. Гл. ред. Физ.-мат.лит., 1988.– 496 с.
185. Савельев А. Я. Технологи обучения и их роль в реформе высшего образования // Высшее образование в России. – 1994. – №2. – С.29–37.
186. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : Учебное пособие / Г. К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.
187. Селевко Г. К. Новое педагогическое мышление и экспериментирование / Селевко Г. К., Басов А. В. – Ярославль. – 1991. – 200 с.
188. Сергієнко В. П. Оптимізація лабораторного практикуму з курсу загальної фізики у педагогічних інститутах (на прикладі розділу “Молекулярна фізика. Вступ до термодинаміки ”): дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Сергієнко Володимир Петрович; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 1993. – 188 с.
189. Сергієнко В. П. Наукові основи постановки і проведення лабораторного практикуму з курсу загальної фізики у педагогічному вищому навчальному закладі // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Випуск 9. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів : ЧДПУ, 2001. – № 9. – С.65 – 69.

190. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Т. III. Электричество / Д. В. Сивухин. – М. : Наука, 1977. – 341 с.
191. Сисоєва С. О. Творчий розвиток особистості в процесі неперервної професійної освіти. Неперервна професійна освіта : теорія і практика // Зб. наук. праць / За ред. І. А. Зязюна та Н. Г. Ничкало. – К., 2001. – Ч. 1. – С. 176 – 212.
192. Сігаєва Л. Є. Неперервна освіта в Україні : її складові і тенденції розвитку // Післядипломна освіта в Україні. – 2004. – №1. – С. 45 – 46.
193. Скаткин М. Н. Методология и методика педагогического исследования / М. Н. Скаткин. – М. : Советская педагогика, 1986. – 136 с.
194. Скідін О. Л. Управління освітою: теоретико-методологічний аналіз соціальних технологій / О. Л. Скідін. – Запоріжжя: ЗДУ, 2000. – 291 с.
195. Скубій Т. В. Формування умінь розв'язувати задачі з електродинаміки у студентів технічних університетів: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Скубій Тетяна Вадимівна. – НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2010. – 238 с.
196. Смирнова Е. С. Формирование модели деятельности специалиста с высшим образованием / Е. С. Смирнова. – Томск : Изд-во Томского университета, 1984. – 152 с.
197. Смирнова С. А. Педагогика и психология высшей школы : Учебное пособие / С. А. Смирнова. – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 544 с.
198. Сосницька Н. Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової оптики засобами нових інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Сосницька Наталія Леонідівна; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 1998. – 272 с.
199. Стучинська Н. В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін: дис. ... д. пед. наук : 13.00.02 / Стучинська Наталія Василівна; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2008. – 480 арк.

200. Сусь Б. А. Дидактичні та методичні основи організації і активізації самостійної навчальної діяльності курсантів при вивченні курсу загальної фізики у вищих технічних військових закладах : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Сусь Богдан Арсентійович; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 1998. – 375 с.
201. Сусь Б. А., Шут М. І. Проблеми дидактики фізики у вищій школі : наук.-метод. посіб. – 2-ге вид., доп. – К. : ВЦ „Просвіта”, 2003. – 155 с.
202. Сусь Б. А. Проблеми дидактики фізики у вищій школі; Теорія. Лабораторний практикум; Лекційні демонстрації / Сусь Б. А., Шут М. І. – К., 2001. – 153 с.
203. Сусь Б. А. Дидактичні та методичні основи активізації самостійної діяльності студентів (курсантів) при різних формах занять з фізики : навчально-методичний посібник / Богдан Арсентійович Сусь. – К. : КВІУЗ, 1996. – 196 с.
204. Сухомлинский В. А. Избранные педагогические сочинения : В 3-х т. / В. А. Сухомлинский. – М. : Педагогіка, 1979–1981. – Т. 1. – 560 с.
205. Сухомлинський В. О. Виховання моральних стимулів до праці у молодого покоління / В. О. Сухомлинський. – К. : Рад. школа, 1961. – 87 с.
206. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 205 с.
207. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология : Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. завед. / Н. Ф. Талызина. – М. : Изд. центр “Академия”, 1998. – 288 с.
208. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология : Учеб. для студ. сред. пед. учеб. завед. / Н. Ф. Талызина. – М. : Изд. центр „Академия”, 2001. – 288 с.
209. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы). – 2-е изд. – М. : МГУ, 1984. – 344 с.

210. Талызина Н. Ф. Пути разработки профиля специалиста / Н. Ф. Талызина, Н. Г. Печенюк. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1987. – 176 с.
211. Тогочинский А. М. Воспитания моральных ориентаций у будущих офицеров внутренних войск МВД Украины : автореф. дис. на прис. науч. ст. канд. пед. наук : 13.00.04 «Профессиональное образование» / Тогочинский Алексей Михайлович; НДАПСУ им. Б. Хмельницкого. – Хмельницкий, 2003. – 18 с.
212. Ткаченко А. В. Навчальний фізичний експеримент з оптики як засіб активізації пізнавальної діяльності студентів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ткаченко Анна Валеріївна; ЧНПУ. – ЧНПУ, 2012. – 286 с.
213. Точиліна Т. М. Науково-методичні засади створення навчально-методичного комплексу з курсу загальної фізики для вищих технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Точиліна Тетяна Миколаївна; Запоріжський держ. пед. ун-т. – Запоріжжя, 2006. – 219 арк.
214. Точиліна Т. М. Принципи планування навчального процесу з фізики у вищій технічній школі // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : Зб. наук. пр. Вип. V. В 3-х томах, – Кривий Ріг : Вид. відділ НМетАУ, – 2005. – Т. 2. – С. 335 – 342.
215. Третьяков П. И. Технология модульного обучения в школе : Практико-ориентированная монография / П. И. Третьяков. – М. : Новая школа, 2001. – 352 с.
216. Ушинський К. Про користь педагогічної літератури // К. Д. Ушинський. Вибрані педагогічні твори [у 2-х т.]. – К. : Рад. школа, 1983. Т. 1. – С. 9 – 25.
217. Физический практикум / Иверонова В. И. и др. – М. : Наука, 1967. – 311 с.
218. Фізичний практикум : В 2-х ч. / Дущенко В. П. та ін. – К. : Вища школа. 1984. – Ч. 2. – 78 с.

219. Філіпенко І. І. Комплексний контроль і корекція навчальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення загальної фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Філіпенко Ірина Іванівна; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2007. – 250 с.
220. Хуторський А. В. Современная дидактика : Учеб. для вузов / А. В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2001.– 536 с.
221. Челпанов О. С. Суб'єктивно-діяльнісний підхід до підготовки військових фахівців у вищих військових навчальних закладах / О. С. Челпанов, С. В. Залкін. – Х. : ХВУ, 1998. – 40 с.
222. Черников В. И. Электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел / В. И. Черников. – Ж. : ЖВУРЭ, 1987.
223. Чошанов М. А. Инженерия обучающихся технологий / М. А. Чошанов. – М. : Изд-во «Бином. Лаборатория знаний», 2011. – 239 с.
224. Шадриков В. Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 8. – С. 26 – 31.
225. Шадриков В. Д. О некоторых теоретических вопросах разработки дидактики для нашей новой школы // Высшее образование сегодня. – 2010. – № 12. – С. 15-18.
226. Шадриков В. Д. Мнемические способности: развитие и диагностика / В. Д. Шадриков, Л. В. Черемошкіна. – М. : Педагогика, 1990. – 176 с.
227. Шамова Т. И. Актуальные проблемы управления образованием // Управление образованием. – 2009. – № 1. – С. 5–8.
228. Шамова Т. И., Третьяков П. И. Управление образовательными системами / Т. И. Шамова, П. И. Третьяков. – М. : Гуманит. изд. центр «Владос», 2002. – 316 с.
229. Шатковська Г. І. Науково-методичні засади інтеграції знань з фізики і хімії студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації технічно-технологічного профілю: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 /

- Шатковська Галина Іванівна; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2007. – 263 с.
230. Шиян Н. В. Технологія модульно-рейтингового навчання у вищій педагогічній школі. автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Шиян Надія Іванівна; Харківський держ. пед. ун-т. – Харків, 1999. – 18 с.
231. Шупта О. В. Формування готовності до професійної творчої діяльності майбутніх перекладачів: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Шупта Оксана Володимирівна; НАДПСУ ім. Б. Хмельницького. – Хмельницький, 2005. – 242 с.
232. Шут М. І., Сергієнко В. П. Психолого-педагогічні основи розуміння фізики // Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії / Збірник наукових праць. – Кам'янець-Под. держ. ун-т, 2003. – С. 52.
233. Шут М. І. Науково-дослідна робота з фізики у середніх та вищих навчальних закладах: навч. посіб. / М. І. Шут, В. П. Сергієнко. – К. : Шкільн. світ, 2004. – 128 с.
234. Шут М. І., Касперський А. В. Дидактичні принципи впровадження сучасних технологій навчання // Удосконалення навчання фізики у вищій школі в умовах ступеневої освіти : Матеріали III Всеукр. наук. конф. „Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 1998. – Ч. I. – С. 15–19.
235. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г. И. Щукина. – М. : Просвещение, 1979. – 160 с.
236. Юцявичене П. Теория и практика модульного обучения / П. Юцявичене. – Каунас : Швиеса, 1989. – 272 с.
237. Ягупов В. В. Теорія і методика військового навчання / В. В. Ягупов. – К. : Тандем, 2000.– 380с.
238. Ягупов В. В. Загальнодидактичні основи навчання військовослужбовців строкової служби Збройних Сил України: дис. ...



- д-ра пед. наук : 13.00.04 / Ягупов Василь Васильович; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2002. – 432 с.
239. Ягупов В. В. Теорія і методика військового навчання / В. В. Ягупов. – К. : Тандем, 2000. – 380 с.
240. Ягупов В. В. Теорія і методика військового навчання : Монографія. – К. : Тандем, 2000. – 380с.

## ДОДАТКИ

### Додаток 1

#### *Індивідуальні самостійні роботи для перевірки та допуску до виконання лабораторної роботи №4*

##### ВАРІАНТ 1

1. Сформулювати і дати математичний запис закону Кулона в системі СІ. Електрична стала  $\epsilon_0$ . Дія електростатичного поля на організм людини.
2. Означення потенціалу електростатичного поля, одиниці вимірювання в системі СІ.
3. Величина пробного заряду збільшилась в 2 рази. Чи змінилась напруженість електростатичного поля. Відповідь обґрунтувати.

##### ВАРІАНТ 2

1. Напруженість електростатичного поля точкового заряду і його графічне зображення. Допустимі стандарти для роботи людини на підстанції.
2. Сформулювати і дати математичний запис теореми Гаусса для електростатичного поля. Пояснити її фізичний зміст.
3. Як зміниться сила взаємодії точкових зарядів при перенесенні їх в діелектрик з  $\epsilon = 2$ ?

##### ВАРІАНТ 3

1. Принцип суперпозиції полів. Показати на рисунку. Електричне поля диполя та його графічне зображення.
2. Зображення поля у вигляді силових ліній. Поняття потенціалу. Еквіпотенціальні поверхні.
3. Підрахувати потенціал поля двох точкових зарядів  $q_1 = 5$  нКл,  $q_2 = -15$  нКл, які знаходяться на відстані 10 см в точці, що лежить посередині між зарядами.

##### ВАРІАНТ 4

1. Робота сил електростатичного поля. Циркуляція вектора  $E$ .
2. Зв'язок між напруженістю електричного поля  $E$  та потенціалом  $\phi$ . Градієнт потенціалу. Показати на рисунку.
3. Якою буде напруженість електростатичного поля в склі, якщо його помістити в електростатичне поле з напруженістю  $4,9 \cdot 10^{-2}$  В/м, а відносна діелектрична проникність скла дорівнює 7?

##### ВАРІАНТ 5

1. Потенціальна енергія взаємодії двох точкових зарядів. Напруженість електростатичного поля точкового заряду і пластини (зобразити на рисунку).
2. Означення потенціалу електростатичного поля, одиниці вимірювання в СІ.
3. Величина пробного заряду зменшилась в 3 рази. Чи змінилась напруженість електростатичного поля? Відповідь обґрунтувати.

##### ВАРІАНТ 6

1. Дати поняття потоку вектора напруженості електростатичного поля, який його фізичний зміст. Напруженість електростатичного поля 2-х точкових зарядів (зобразити на рисунку).
2. Сформулювати та записати математичний вираз теореми Гаусса.
3. Підрахувати потік вектора напруженості крізь замкнену поверхню  $S$ , зображену на рисунку, якщо  $q_1 = 1$  нКл,  $q_2 = -2$  нКл,  $q_3 = 4$  нКл,  $q_4 = 3$  нКл,  $q_5 = -2$  нКл. Довільних три заряди помістити в замкнену поверхню, а решту – поза нею. ( $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м).

## Додаток 2

### ПМР №2

#### ТЕМА: «Електричне поле», «Магнітне поле» (початковий рівень)

#### I ВАРІАНТ

- В СІ одиницею потенціалу є:
    - 1 Ф;
    - 1 А;
    - 1 В;
    - 1 Дж;
    - не знаю.
  - В СІ одиницею ємності є:
    - Фарад;
    - Тесла;
    - Вольт;
    - Генрі;
    - не знаю.
  - Вибрати з наведених одиниць вимірювання одиницю вимірювання опору в СІ:
    - Вольт;
    - Ом;
    - Тесла;
    - Ват;
    - не знаю.
  - Електрорушійна сила в системі СІ - ...
    - Ньютон;
    - Вольт;
    - Джоуль;
    - Генрі;
    - не знаю.
  - Сила струму в СІ вимірюється в:
    - Амперах;
    - Омах;
    - Веберах;
    - Теслах;
    - не знаю.
  - Сила Лоренца в системі СІ визначається у ...
- Дж;
  - Гн;
  - Вт;
  - Н;
  - не знаю.
  - Магнітний потік у системі СІ вимірюється наступною одиницею вимірювання:
    - Вебер;
    - Ампер;
    - Тесла;
    - Ват;
    - не знаю.
  - Значення магнітної індукції, рівної 1 Тл, відповідає:
    - $1 \text{ Н}/(1 \text{ А} \cdot 1 \text{ м})$ ;
    - $1 \text{ А} \cdot 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ м}$ ;
    - $1 \text{ Н}/1 \text{ А} / 1 \text{ м}$ ;
    - $1 \text{ Тл}/1 \text{ Н}$ ;
    - не знаю.
  - Електрорушійна сила індукції в магнітному полі визначається:
    1. В;
    2. Вт;
    3. Н;
    4. Гн;
    5. не знаю.
  - Індуктивність в магнітному полі вимірюється:
    6. 1 Гн;
    7. 1 Н;
    8. 1 А;
    9. 1 Ом;
    10. не знаю.

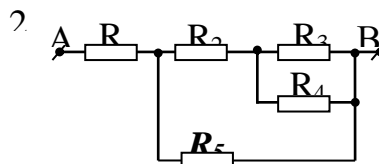
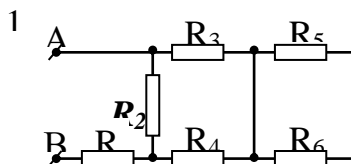
#### Формули (середній рівень)

- За якою з наведених нижче формул можна обчислити в СІ модуль напруженості електростатичного поля точкового заряду  $q$ , що знаходиться у однорідному ізотропному середовищі?
  - $E = F/q$ ;
  - $E = kq/r$ ;
  - $E = q/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r)$ ;
  - $P = mg$ ;
- За якою з формул можна обчислити в СІ потенціал електростатичного поля точкового заряду  $q$ , що знаходиться у однорідному ізотропному діелектрику?
  - $\varphi = q/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r)$ ;
  - $\varphi = E/\Delta l$ ;
  - $\varphi = q/(4\pi\epsilon\epsilon_0 r)$ ;
  - $\varphi = E/(l_1 - l_2)$ .
- Ємність батареї, яка складається з трьох конденсаторів, з'єднаних паралельно, визначається за формулою:
  - $C = C_1 + C_2$ ;
  - $C = C_1 - C_2$ ;
  - ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ НЕМАЄ;
  - $1/C_{\text{заг.}} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$
- Ємність плоского конденсатора, простір між обкладками якого заповнений діелектриком з діелектричною проникністю  $\epsilon$ , в системі СІ визначається за формулою:

- $C = U/q$ ;
- $C = \epsilon\epsilon_0 S/d$ ;
- 5. За якою з наведених нижче формул (або якими) можна обчислити густину енергії електростатичного поля зарядженого конденсатора?
  - $W = (mv^2)/2$ ;
  - $E = mgh$ ;
  - $w = \epsilon\epsilon_0 E^2/2$ ;
  - $w = (ED)/2$ .
- 6. За якою з наведених нижче формул можна обчислити питомий опір металевого провідника, якщо його опір при температурі  $0^\circ\text{C}$  дорівнює  $\rho_0$ ?
  - $\rho = (RS)/l$ ;
  - $\rho = \rho_0(I - t)$ ;
  - $\rho = \rho_0/(1 + \alpha t)$ ;
  - $\rho = (Rab)/l$ ;
- 7. Яка з нижче наведених формул є математичним записом закону Ома для однорідної ділянки кола?
  - $I = U/R$ ;
  - $I = \epsilon/(R + r)$ ;
  - $I = \epsilon/(\rho(S/l) + r)$ ;
  - $I = \epsilon/r$ .
- 8. За якою з вказаних формул можна обчислити теплову потужність струму на зовнішній ділянці кола?
  - $P = A/\Delta t$ ;
  - $P = UI$ ;
  - $P = I^2 R$ ;
  - $P = Q/\Delta t$ ;
- 9. За якою з формул можна обчислити модуль сили Ампера?
  - $F = qE$ ;
  - $F = qvB \sin \alpha$ ;
  - $F = IB \sin \alpha$ ;
  - $F = kq_1 q_2 / r^2$ .
- 10. Яка з нижче наведених формул (або які) виражає модуль індукції магнітного поля довгого прямолінійного провідника зі струмом, що знаходиться у вакуумі?
  - $B = \mu\mu_0 I/r$ ;
  - $B = \mu_0 I/(2\pi r^2)$ ;
  - $B = \mu\mu_0 I/(2\pi r)$ ;
  - $B = \mu_0 I/(\pi r)$ .

### **Одиниці вимірювання, формули, поняття, закони (достатній рівень)**

1. При вимірюванні ЕРС джерела методом двох вольтметрів одержані такі результати: вольтметр з опором  $R_1 = 4,5 \text{ кОм}$  показав напругу  $U_1 = 82 \text{ В}$ , а вольтметр з опором  $R_2 = 250 \text{ кОм}$  показав  $U_2 = 90,2 \text{ В}$ . Визначити ЕРС джерела.
2. Напруга на ділянці АВ дорівнює  $100 \text{ В}$ . Опір кожного резистора  $2 \text{ Ом}$ . Визначити: 1) загальний опір ділянки; 2) напругу, силу струму, потужність на резисторі, вказаному на схемі.



Вказівка: I варіант виконує завдання за схемою 1), II варіант виконує завдання за схемою 2).

3. Прямолінійний провідник довжиною  $\ell = 10 \text{ см}$ , по якому протікає струм  $I = 20 \text{ А}$ , знаходиться в однорідному магнітному полі з індукцією  $B = 10 \text{ мТл}$ . Знайти кут між напрямом вектора  $\vec{B}$  і напрямком струму, якщо на провідник діє сила  $F = 10 \text{ мН}$ .

### **Одиниці вимірювання, формули, поняття, закони (високий рівень)**

1. На дротяний виток радіусом  $R = 10 \text{ см}$ , який розташований між полюсами магніту, діє максимальний механічний момент  $M_{\text{макс}} = 6,5 \text{ мкН}$ . Сила струму в витку дорівнює  $2 \text{ А}$ . Визначити індукцію магнітного поля між полюсами магніту. Дією магнітного поля Землі знехтувати.

### Додаток 3

## ТЕМА: «Електричне поле», «Магнітне поле» (початковий рівень)

### II ВАРІАНТ

1. Як називається одиниця індукції магнітного поля в СІ?
  - 1 Тл;
  - 1 Вб;
  - 1 Гн;
  - 1 Вт;
  - не знаю.
2. Вибрати найменування одиниці вимірювання індуктивності в СІ:
  - Тесла;
  - Вебер;
  - Ват;
  - Генрі;
  - не знаю.
3. Одиниця потужності струму в системі СІ:
  - 1 Н;
  - 1 А;
  - 1 Дж;
  - 1 Вт;
  - не знаю.
4. Електрична стала вимірюється:
  - $\Phi \cdot \text{м}$ ;
  - Н/Кл;
  - м/Ф;
  - Кл/(В $\cdot$ м);
  - не знаю.
5. Одиниця діелектричної проникності:
  - 1 Н;
  - 1 А;
  - 1 Ф;
  - безрозмірна величина;
  - не знаю.
6. Індуктивність магнітного поля вимірюється у:
  - Гн;
  - А;
  - Н;
  - Ф;
  - не знаю.
7. Індукція магнітного поля вимірюється:
  - А;
  - В;
  - Тл;
  - Н;
  - не знаю.
8. Діелектрична проникність вимірюється:
  - Ф/м;
  - м/Ф;
  - Н/Ф;
  - Ф/Тл;
  - безрозмірна величина.
9. Магнітна проникність має розмірність:
  - безрозмірна;
  - Н/Ф;
  - Ф/Н;
  - правильної відповіді немає;
  - не знаю.
10. Магнітна стала вимірюється:
  - Гн/м;
  - Гн;
  - Н;
  - Н/Гн;
  - правильної відповіді немає.

### Формули (середній рівень)

1. Магнітна індукція прямого струму в провіднику обчислюється за формулою:
  - $B = \Phi / S \cos \alpha$ ;
  - $A = Fs$ ;
  - $B = (\mu_0 I) / (2 \pi b)$ ;
  - $F = gm$ .
2. Силу Лоренца можна записати в інтегральній формі наступним чином:
  - $F = qvB \sin \alpha$ ;
  - $F = evB \sin \alpha$ ;
  - $F = mg$ ;
  - $F = qvB$ .
3. Закон Ампера у диференціальній формі має вигляд:
  - $dF = IBdl \sin \alpha$ ;
  - $dF = IBdl$ ;
  - $dA = dF/dl$ ;
  - $dF = (U/R)Bdl \sin \alpha$ .
4. Напруженість електричного поля визначається:
  - $E = F/q$ ;
  - $E = F/e$ ;
  - $E = \Delta \phi / l$ ;
  - $F = - kx$ .
5. Закон Ома в інтегральній формі для ділянки кола має вигляд:
  - $I = U/R$ ;
  - $I = \rho(l/S)/U$ ;
  - $I = U / (\rho(l/S))$ ;
  - $I = \varepsilon / (R + r)$ .
6. Закон Джоуля-Ленца записується:
  - $Q = I^2 R t$ ;
  - $Q = (U/R) R t$ ;
  - $Q = I^2 t (U/I)$ ;
  - $Q = cm \Delta t$ .

7. Потужність електричного струму визначається:

- $P = UI$ ;
- $P = A/\Delta t$ ;
- $P = Q/\Delta t$ ;
- $P = mg$ .

8. Індукція електричного поля визначається за формулою:

- $D = \epsilon\epsilon_0 E$ ;
- $D = \epsilon_0 E$ ;
- $P = mg$ ;
- $D = \epsilon\epsilon_0 (F/q)$ .

9. Енергетична характеристика поля – потенціал визначається як:

- $\phi = \phi_1 + \phi_2$ ;
- $\phi = q/C$ ;
- $F = \mu mg$ ;
- правильної відповіді немає.

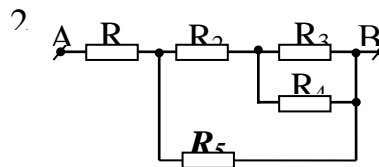
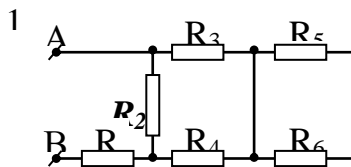
10. Електроємність окремого провідника визначається за формулою:

- $C = q/\phi$ ;
- $C = q/\Delta\phi$ ;
- $C = e/\phi$ ;
- $C = (\epsilon\epsilon_0 S)/d$ .

### **Одиниці вимірювання, формули, поняття, закони (достатній рівень)**

1. Два резистори ввімкнені в коло паралельно. Опір першого резистора 360 Ом, опір другого 240 Ом. На якому резисторі розсіюється більша потужність? В скільки разів?

2. Напряга на ділянці АВ дорівнює 100 В. Опір кожного резистора 2 Ом. Визначити: 1) загальний опір ділянки; 2) напругу, силу струму, потужність на резисторі, вказаному на схемі.



*Вказівка: I варіант виконує завдання за схемою 1), II варіант виконує завдання за схемою 2).*

3. Через дві довгі паралельні шини течуть струми силою  $I_1 = 50 \text{ A}$  і  $I_2 = 100 \text{ A}$  в протилежних напрямках. Відстань між шинами дорівнює 20 см. Визначити індукцію магнітного поля в точці, яка розташована на відстані  $r_1 = 25 \text{ см}$  від першої і на  $r_2 = 40 \text{ см}$  від другої шини.

### **Одиниці вимірювання, формули, поняття, закони (високий рівень)**

1. В однорідному магнітному полі, напруженість якого  $H = 7,96 \cdot 10^4 \text{ A/м}$ , розташована квадратна рамка. Її площина складає з напрямком магнітного поля кут  $45^\circ$ . Сторона рамки має довжину 4 см. Визначити потік магнітної індукції, що пронизує рамку.

## Додаток 4

### ПМР

### Тема: «Коливання і хвилі»

#### Варіант 1

1. Що називається густиною потоку енергії хвилі? Що являє собою вектор Пойнтінга? Що називається інтенсивністю хвилі?
2. Поблизу нерухомого електровозу, гудок якого дає сигнал з частотою  $\nu_0 = 300$  Гц, проїжджає потяг зі швидкістю 40 м/с. Яка частота тону для пасажира, коли потяг наближається до електровозу і коли потяг віддаляється від нього.
3. При падінні білого світла під кутом  $i = 45^\circ$  на скляну пластинку кути заломлення  $r$  для променів різних довжин хвиль отримані такі:

$\lambda$ , нм	759	687	589	486	397
$R$	$24^\circ 2'$	$23^\circ 57'$	$23^\circ 47'$	$23^\circ 27'$	$22^\circ 57'$

Побудувати графік залежності показника заломлення скла від довжини хвилі. Який вид дисперсії має місце в цьому випадку?

4. Різниця фаз двох інтерферуючих хвиль дорівнює  $\Delta\varphi = 18\pi$ . Визначити оптичну різницю ходу цих хвиль. Що буде спостерігатися в даній точці простору при накладанні цих хвиль: максимум чи мінімум інтенсивності? Пояснити.
5. Джерело створює коливання відповідно до рівняння  $x(t) = 0,03\cos 100\pi t$ , м. Коливання розповсюджуються в середовищі та, відбившись від перешкоди, утворюють стоячу хвилю. Записати її рівняння та визначити фазову швидкість, якщо довжина хвилі дорівнює 2 м.

#### Варіант 2

1. Пояснити, як відбувається інтерференція в тонких плівках. Що таке смуги однакової товщини?
2. Написати рівняння стоячої хвилі, що утворилась при додаванні падаючої та відбитої хвиль, якщо джерело утворює коливання, які описуються рівнянням  $x(t) = 0,01\cos 600\pi t$ , м, а швидкість розповсюдження коливань  $V = 300$  м/с. Визначити довжину  $\lambda$  падаючої хвилі.
3. Визначити швидкість літака, який летить в напрямку радіолокаційної станції. Частота коливань РЛС 1000 МГц, доплерівський зсув частот дорівнює 800 Гц.
4. Що характеризує в контурі логарифмічний декремент коливань  $n = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$  ?
5. При проходженні в деякій речовині шляху  $\ell$  інтенсивність світла зменшується в 2 рази. В скільки разів зменшиться інтенсивність при проходженні шляху  $3\ell$ ?

#### Варіант 3

1. Пояснити як відбувається інтерференція в тонких плівках. Що таке смуги однакового нахилу?
2. Показник заломлення шару іоносфери для радіохвиль з частотою 10 МГц дорівнює 0,9. Визначити: 1) концентрацію електронів в даному шарі іоносфери; 2) фазову та групову швидкості цих радіохвиль.
3. В досліді Юнга отвори освітлювалися монохроматичним світлом з довжиною хвилі  $\lambda = 600$  нм, відстань між отворами  $d = 1$  мм і відстань від отворів до екрану  $\ell = 3$  м. Знайти відстань від центра екрана до середини трьох перших світлих смуг.
4. Абсолютні показники заломлення сірководню для світла з довжиною хвилі 509, 534, 589 нм дорівнюють відповідно  $n_1 = 1,647$ ;  $n_2 = 1,640$ ;  $n_3 = 1,630$ . Обчислити фазову та групову швидкості світла поблизу довжини хвилі  $\lambda_2 = 534$  нм.
5. Написати рівняння стоячої хвилі, що утворилась при додаванні падаючої та відбитої хвиль, якщо джерело утворює коливання, які описуються рівнянням  $x(t) = 0,02\cos 300\pi t$ , (м), а швидкість розповсюдження коливань  $V = 150$  м/с. Визначити довжину падаючої хвилі.

## Додаток 5

### ПМР Тема: «Фізика твердого тіла»

#### ВАРІАНТ № 1

1. Поняття кристалічної решітки. Елементарна кристалічна комірка. Вказати кількість частинок, що припадає на різні елементарні комірки (просту, ГЦ, ОЦ, БЦ).
2. Квантово-статистичний розподіл Фермі-Дірака. Знайти ймовірність заповнення електронами енергетичного рівня, що лежить вище рівня Фермі на  $0,025$  eВ при температурі  $20^\circ\text{C}$ .
3. Контакт 2-х різнорідних металів. Енергетична діаграма контакту. Знайти внутрішню та зовнішню різницю потенціалів при контакті заліза Fe і цинку Zn, якщо роботи виходу електронів відповідно  $A_{Fe} = 4,31\text{eV}$  і  $A_{Ag} = 4,24\text{eV}$ , а енергія рівня Фермі відповідно  $E_{Fe} = 13,0\text{eV}$  і  $E_{Zn} = 9,5\text{eV}$ .
4. Власні напівпровідники (тип зв'язку в кристалах, утворення електронів і дірок, будова енергетичних зон).
5. Загальна характеристика діелектриків. Види поляризації діелектриків. Смысл діелектричної проникності  $\epsilon$ .
6. Закон радіоактивного розпаду (графік, поняття періоду піврозпаду). Перетворення хімічних елементів при  $\alpha$ - та  $\beta$ -розпадах.

#### ВАРІАНТ № 2

1. Сили притягання й відштовхування. Типи зв'язків між частинками в кристалах. Характеристика іонних й атомних кристалів.
2. Електропровідність металів. Порівняння виразів для електропровідності в класичній і квантовій теорії. Знайти середню дрейфову швидкість електронів у срібному провіднику при напруженості електричного поля  $1$  В/см, якщо питомий опір срібла  $1,58 \cdot 10^{-8}$  Ом·м, а концентрація вільних електронів  $5,8 \cdot 10^{28}$  м<sup>-3</sup>.
3.  $p - n$  перехід, напівпровідниковий діод. Пряме і зворотне ввімкнення діода, вольт-амперна характеристика. Знайти силу струму й опір діода при прямій напрузі  $200$  мВ, якщо струм неосновних носіїв  $1,5$  мкА, температура  $25^\circ\text{C}$ .
4. Електропровідність напівпровідників залежно від температури (залежність від  $T$  концентрації та рухливості носіїв заряду).
5. Доменна структура феромагнетиків (утворення магнітних доменів, графік основної кривої намагнічування).
6. Склад атомного ядра. Символічний запис атомного ядра. Поняття про ізотопи хімічних елементів. Визначити порядковий номер і масове число ізотопу, який утвориться з торію  $\text{Th}_{90}^{232}$  після чотирьох  $\alpha$ -розпадів і двох  $\beta^-$ -розпадів.

#### ВАРІАНТ № 3

1. Тепловий рух у кристалах. Поняття теплоємності. Закон Дюлонга і Пті. Обчислити питому теплоємність кристала бромиду алюмінію  $\text{AlBr}_3$  за класичною теорією теплоємності.
2. Поняття електропровідності металів. Причина виникнення опору в металах. Поняття рухливості носіїв заряду. Знайти рухливість електронів у мідному провіднику, якщо питомий опір міді  $17$  нОм·м, а концентрація носіїв заряду  $0,84 \cdot 10^{29}$  м<sup>-3</sup>.
3. Види емісії електронів із металу. Дати необхідні фізичні обґрунтування.
4. Домішкові напівпровідники  $p$ -типу (валентність домішок, енергетичні зони, утворення електронів і дірок).
5. Феромагнітні матеріали. Основні властивості феромагнетиків. Смысл магнітної проникності  $\mu$ .
6. Склад атомного ядра. Дефект маси та енергія зв'язку між нуклонами в ядрі. Знайти дефект маси та енергію зв'язку на один нуклон ядра  ${}^7_4\text{Be}$  ( $M_{\text{Be}} = 7,01693$  а.о.м.,  $m_H = 1,00783$  а.о.м.,  $m_n = 1,00867$  а.о.м.,  $1$  а.о.м. =  $931,5$  MeВ).



## Додаток 6

### ПМР

#### *Тема: «Квантова і ядерна фізика»*

##### ВАРІАНТ 1

1. Закон випромінювання абсолютно чорного тіла (закон Стефана-Больцмана, закон Віна).
2. В скільки разів треба збільшити абсолютну температуру абсолютно чорного тіла, щоб його енергетична світність збільшилась у 2 рази?
3. З якою швидкістю рухається електрон, якщо його кінетична енергія дорівнює енергії фотона з довжиною хвилі 520 нм?
4. При русі частинки її швидкість визначається з похибкою  $\Delta V = 1$  см/с. Визначити координати  $\Delta x$  для електрона.
5. Визначити найменшу довжину хвилі спектральної лінії в серії Бальмера.

##### ВАРІАНТ 2

1. Розподіл енергії у спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Релея-Джинса, формула М.Планка.
2. В якій області спектра випромінювання знаходиться довжина хвилі, яка відповідає максимуму випромінювальної здатності, якщо джерелом світла є електрична лампочка з  $T = 3000$  К?
3. Червона межа фотоефекту для деякого металу дорівнює 275 нм. Знайти роботу виходу електрона з металу в еВ та максимальну швидкість електронів, які вириваються з металу світлом довжиною 180 нм.
4. При русі частинки, її швидкість визначається з похибкою  $\Delta V = 1$  см/с. Визначити точність координати  $\Delta x$  для дробинки з масою 0,1 г.
5. Визначити найбільшу довжину хвилі спектральної лінії в серії Бальмера.

##### ВАРІАНТ 3

1. Фотоелектричний ефект. Залежність фотоструму від напруги між анодом і катодом фотоелемента. Залежність фотоструму насичення від світлового потоку.
2. В якій області спектра випромінювання знаходиться довжина хвилі, яка відповідає максимуму випромінювальної здатності, якщо джерелом світла є поверхня Сонця з  $T = 6000$  К?
3. Робота виходу електронів для калію  $A = 2$  еВ. Визначити довжину хвилі червоної межі фотоефекту для цього елемента.
4. З якою швидкістю рухається електрон, якщо його імпульс дорівнює імпульсу фотона з довжиною хвилі 520 нм?
5. Визначити найменшу енергію фотона в серії Лаймана.

## Додаток 7

### АНКЕТА №1(вступна)

1. Як довго Ви готувались до вступу в ЖВІ НАУ(КПШ)?
2. Вибір професії був спонтанним чи за власним бажанням?
3. Вкажіть напрям підготовки та майбутню спеціальність. Чому вибрали саме цей напрям та спеціальність?
4. Які з дисциплін фундаментального циклу, на Вашу думку, мають найвагомійший вплив на навчання в подальшому на спецкурсах підготовки за майбутнім фахом?
5. Які розділи дисципліни «Фізика», на Вашу думку, є базовими для вибраної Вами спеціальності? Чому?
6. Яким бачите свій інтелектуальний рівень через рік навчання? Через чотири роки(в процесі інтеграції фундаментальної та професійної компонент)?
7. Вкажіть розділи (теми) дисципліни «Фізика», в яких маєте найбільші переваги та ті, в яких найбільші прогалини.

## Додаток 8

### Виявлення рівня інтересу до обраної професії в контексті вивчення фізики у ВВНЗ

**1. Який предмет Вам найбільше подобається. Підкресліть один з варіантів:**

- а) фундаментальні дисципліни: вища математика, фізика, дослідження операцій, теорія ймовірності;
- б) спеціальні професійні дисципліни: основи метрології, основи теорії кіл, хімія та електроматеріали;
- в) вивчення військових уставів;
- г) група фізично-розвиваючих занять.

**2. Що примушує Вас вчитися?**

- а) можливість отримати освіти, про яку мріяв з дитинства;
- б) можливість у подальшому приносити користь державі;
- в) самовдосконалення;
- г) майбутня професія;
- д) інтерес до навчання;
- е) вимоги батьків;
- ж) інша відповідь \_\_\_\_\_;
- з) вагаюсь відповісти.

**3. Чи берете Ви участь у конференціях ВВНЗ? Чому?**

- а) беру участь регулярно;
- б) ні;
- в) беру участь рідко.

**5. В яких сферах Вашої подальшої професійної діяльності Ви вбачаєте застосування набутих знань та умінь з фізики?**

*Сформулювати самостійно.*

**6. Чи вбачаєте Ви особисто на заняттях з фізики вже на першому курсі зв'язок з Вашим професійним спрямуванням та майбутньою діяльністю? Як саме?**

**7. Чи існує інтегроване поєднання фізичних знань і спеціальних професійних на лабораторних заняттях? Пояснити: так – чому? Ні – чомц?**

**8. Чи можете Ви перелічити уміння, набуті під час виконання лабораторних робіт з фізики, які вважаєте професійно значущими?**

**9. Ваша мотивація вибору професії. Підкресліть 2-3 варіанти:**

- а) матеріальна зацікавленість;
- б) мріяв(ла) з дитинства;
- в) за порадою батьків;
- г) престижність;
- д) не знаю;
- е) свій варіант.

## Додаток 9

### Анкета

#### для оцінки рівня сформованості професійних знань та умінь курсантів/студентів

*Шановний курсанте!*

З метою подальшого удосконалення навчального процесу в ННП ЖВІ НАУ просимо Вас виступити експертом й оцінити рівень сформованості професійних знань та умінь, набутих Вами під час виконання лабораторних робіт з фізики з професійно спрямованим змістом. Оцінювання здійснюється за 10-ти бальною шкалою: 1-відсутнє; 2-дуже низький рівень сформованості знання; 3-низький; 4-нижче середнього; 5-трохи нижче середнього; 6-середній; 7-трохи вище середнього; 8-вище середнього; 9-високий; 10-дуже високий рівень сформованості професійних знань та умінь.

*Коригування щодо завдань та зауваження до формулювання питань анкети – приймаються.*

№	Курсант/студент напряму підготовки «Радіотехніка» знає та вмє:	Важливість знання	Рівень сформованості знання на даний момент
	<b>Фундаментальні знання («Загальна фізика»)</b>		
1.	<ul style="list-style-type: none"><li>- електричне поле та його основні характеристики, закон Ома для повного та ділянок кола, закони Кірхгофа, розрахунки в електричному колі – опори при послідовному та паралельному з'єднаннях, значення напруги при розгалуженнях провідників в електричному колі, постійний та змінний струм;</li><li>- «читати» електричні схеми та самостійно складати їх, вміти виставляти оптимальні діапазони частот роботи генератора сигналів та будувати відповідні осцилограми;</li><li>- здійснювати необхідні коригування в електричних колах для різного роду завдань, усувати недоліки схеми, модернізувати установку або роботу в цілому, обчислювати похибки;</li><li>- види радіоелектронної апаратури, способи використання і межі її застосування;</li><li>- параметри роботи - оптимальні для вказаного діапазону;</li><li>- вказувати на електричні та інші властивості матеріалів;</li><li>- виробити вміння робити вибірку елементів з запропонованого переліку для проектування радіоелектронної апаратури;</li><li>- знати електричні параметри та компоненти всієї радіоелектронної апаратури;</li><li>- вміти підключати радіоелектронні пристрої;</li><li>- визначати несправності та усувати їх найбільш раціональним шляхом;</li><li>- проводити оцінку зношеності матеріалу(елементу);</li><li>- вміти визначати роль і призначення того чи іншого радіокомпонента (елемента) в загальній схемі установки;</li><li>- знати технічні характеристики радіоелектронних пристроїв та вміти знаходити їх детальний опис в науковій літературі.</li></ul>		
	<b>Професійні знання та уміння</b>		
2.	<ul style="list-style-type: none"><li>- поняття теорії електричних кіл;</li><li>- закони електричних кіл;</li><li>- методи аналізу та розрахунку лінійних електричних кіл у сталому режимі при постійному та гармонічному струмах, у тому числі машинно-орієнтовані;</li><li>- схеми та частотні характеристики типових частотно-вибіркових кіл;</li></ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основи теорії чотири-полосників; основи синтезу лінійних електричних кіл;</li> <li>- методи аналізу та розрахунку лінійних електричних кіл у перехідних режимах при імпульсному та гармонічному вхідних діяннях, у тому числі машинно-орієнтовані;</li> <li>- схеми та часові характеристики типових електричних кіл класифікацію, основи спектральної теорії несинусоподібних напруг та струмів;</li> <li>- перетворення їх у колах з постійними і змінними параметрами та нелінійних колах;</li> <li>- методи синтезу лінійних кіл з заданими властивостями.</li> <li>- розраховувати електричні кола постійного і змінного струму в сталому режимі та їх частотні характеристики;</li> <li>- розраховувати спектральні складові несинусоїдальних напруг та струмів;</li> <li>- розраховувати та аналізувати часові параметри і характеристики електричних кіл і вихідні напруги та струми типових електричних кіл.</li> </ul>		
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фізичні властивості, електричні параметри та призначення основних видів матеріалів, які застосовуються для виготовлення радіокомпонентів та конструктивних елементів радіоелектронної апаратури;</li> <li>- принципи побудови каскадів, виконаних із застосуванням біполярних й польових транзисторів та забезпечення їх роботи;</li> <li>- експериментально досліджувати та проводити аналіз виконання радіокомпонентами притаманних їм функцій, визначати їх основні параметри;</li> <li>- проводити оцінку параметричних можливостей використання радіокомпонентів при заданих умовах експлуатації в електронній апаратурі;</li> <li>- користуватися довідниками та науково – технічною літературою з електроніки для самостійного засвоєння нових компонентів.</li> </ul>		
	<b>Курсант/студент напряму підготовки «Електротехніка та електротехнології» знає та вміє:</b>	Важливість знання	Рівень сформованості знання на даний момент
	<b>Фундаментальні знання («Загальна фізика»)</b>		
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- електричне поле, електричне коло, електротехнічні матеріали та їх види, застосування електротехнічних матеріалів, фізичні властивості електричних матеріалів;</li> <li>- будову, принцип дії, параметри, основні характеристики електричних матеріалів; застосування в техніці провідників та напівпровідників, їх використання в сучасній електронній техніці;</li> <li>- способи зміни фізичних властивостей елементів;</li> <li>- заміна елементів в електротехнічних пристроях; обчислення похибок вимірювань, вимоги до експлуатації електронних приладів та матеріалів;</li> <li>- життєвонебезпечні для людини параметри електричного поля;</li> <li>- працювати з мікросхемами, вміти характеризувати прилад у схемі електричного кола, працювати з універсальними приладами(тестерами);</li> <li>- аналізувати параметри кола та передбачати їх поведінку при зміні того чи іншого з них, вибирати ділянку кола та працювати з її параметрами;</li> <li>- принципи роботи електронної техніки, здійснювати вибір елементів для створення певних електротехнічних апаратів;</li> <li>- проводити оцінку можливостей використання тих чи інших елементів в електричній та радіотехнічній апаратурі.</li> </ul>		
	<b>Професійні знання та уміння</b>		
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- класифікувати електротехнічні матеріали;</li> <li>- фіз. власт-ті, електричні параметри та призначення основних видів матеріалів, що застосовуються для виготовлення електротехнічних пристроїв;</li> <li>- фіз. основи, будову, принципи дії, основні характеристики, параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп електротехнічних матеріалів, що застосовуються в сучасній електротехнічній апаратурі;</li> <li>- аналізувати виконання електротехнічними матеріалами притаманних їм функцій та визначати їх основні параметри;</li> </ul>		

	- проводити оцінку параметричних можливостей використання електротехнічних матеріалів при заданих умовах їх експлуатації в електротехнічній апаратурі.		
3.	- експериментально досліджувати та проводити аналіз виконання компонентами притаманних їм функцій, визначати їх осн. параметри; - знати параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп компонентів, електровакуумних та індикаторних приладів, що застосовуються у сучасній електротехнічній та радіоелектронній апаратурі; - принципи побудови підсилювальних та ключових каскадів на біполярних та польових транзисторах і забезпечення їх роботи; - технологічні основи мікроелектроніки, класифікацію та систему маркування інтегральних мікросхем, принципи побудови та функціонування типових функціональних вузлів виконаних на основі аналогових та цифрових мікросхем.		
	<b>Курсант/студент напряму підготовки «Системна інженерія» знає та вміє:</b>	Важливість знання	Рівень сформованості знання на даний момент
	<b>Фундаментальні знання («Загальна фізика»)</b>		
1.	- класифікувати та обчислювати похибки, правильно оформляє та округлювати результати вимірювання; - види контрольно-вимірювальних приладів, їх застосування; - параметри сигналів у радіотехнічних колах; - правила техніки безпеки при експлуатації вимірювальних приладів; - вміти вимірювати неелектричні фізичні величини, лінійні та кутові переміщення, калібрувати прилади – проводити оцінку готовності приладу до роботи; - знати електричні та радіокомпоненти сучасної техніки, підсилювачі сигналів: їх будова – принцип дії – застосування – усунення недоліків, «читати» схеми електронних пристроїв; - позначення основних груп радіокомпонентів в схемах, технологічні основи виготовлення та принципи маркування інтегральних мікросхем; - вміти досліджувати і аналізувати роботу мікросхем; визначати та прогнозувати поведінку притаманних вказаним елементам функцій; - проводити оцінку зношеності радіокомпонента; - вміти налагоджувати підсилювальні, цифрові вузли електронних пристроїв; - знати принцип дії генераторів різних типів та призначення; - оперувати поняттям «імпульси сигналів» в різних ситуаціях збою роботи системи; - оцінювати ступінь пошкодження мікросхем та усувати недоліки.		
	<b>Професійні знання та уміння</b>		
2.	- основи стандартизації, сертифікації та метрології; - класифікацію похибок вимірювання, джерела виникнення, принципи їх опису та оцінювання в остаточному результаті вимірювання; - основні методи вимірювань параметрів сигналів у радіотехнічних колах в різних діапазонах частот; - методи обробки результатів прямих та непрямих вимірювань, правила оформлення та округлення результатів вимірювання; - класифікацію, принципи побудови, порядок підготовки до роботи, заст. та експлуатацію контр.-вим.приладів (КВП); - техніку електробезпеки при експлуатації вимірювальних приладів; - методи вим. неелектр. величин, лінійних та кутових переміщень, швидкостей, прискорень, температури та тиску; - основи метрологічного забезпечення. - обирати оптимальні методи вимірювань та необхідні прилади при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот; - перевіряти та робити оцінку технічного стану засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик;		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- підготувати КВП до роботи (калібрувати);</li> <li>- проводити вимірювання, обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час.</li> </ul>		
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- фізичні основи побудови та дії, хар-ки, параметри, позначення та особливості експлуатації основних груп радіокомпонентів, які заст. в сучасних ел. пристроях;</li> <li>- схемотехн. основи побудови підсилювачів ел. сигналів; класифікацію, технологічні основи виготовлення та принципи маркування інтегральних мікросхем; арифметичні основи цифрової техніки та теоретичні основи аналізу логічних схем;</li> <li>- принципи побудови та дії, характеристики і параметри базових елементів основних технологій цифрових інтегральних мікросхем; - призначення, принципи побудови та дії і умовні графічні зображення типових комбінаційних та послідовісних вузлів; - класифікацію, принципи побудови та керування, основні параметри, умовні графічні зображення і маркування інтегральних схем постійних й оперативних запам'ятовуючих пристроїв; принципи побудови та дії генераторів імпульсів для цифрових пристроїв;</li> <li>- експериментально досліджувати і аналізувати виконання радіокомпонентами та логічними елементами цифрових мікросхем притаманних їм функцій та визначати їх основні параметри; - проводити оцінку можливостей використання радіокомпонентів при заданих умовах експлуатації в електронній апаратурі;</li> <li>- аналізувати роботу і налагоджувати підсилювальні, цифрові та аналого-цифрові вузли електронних пристроїв, а також генератори імпульсів;</li> <li>- вибирати раціональні схемотехнічні рішення та необхідну елементну базу для їх реалізації;</li> <li>- користуватись довідниками і науково-технічною літературою та самостійно освоювати нові питання теорії та схемотехніки електронних пристроїв.</li> </ul>		
	<b>Курсант/студент напряму підготовки «Телекомунікаційні системи та мережі» знає та вміє:</b>	Важливість знання	Рівень сформованості знання на даний момент
	<b>Фундаментальні знання («Загальна фізика»)</b>		
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- електричне поле та його основні характеристики, закон Ома для повного та ділянок кола, закони Кірхгофа, розрахунки в електричному колі – опори при послідовному та паралельному з'єднаннях, значення напруги при розгалуженнях провідників в електричному колі, постійний та змінний струм;</li> <li>- «читати» електричні схеми та самостійно складати їх, вміти виставляти оптимальні діапазони частот роботи генератора сигналів та будувати відповідні осцилограми;</li> <li>- здійснювати необхідні коригування в електричних колах для різного роду завдань, усувати недоліки схеми, модернізувати установку або роботу вцілому, обчислювати похибки;</li> <li>- види радіоелектронної апаратури, способи використання і межі її застосування;</li> <li>- параметри роботи - оптимальні для вказаного діапазону;</li> <li>- вказувати на електричні та інші властивості матеріалів;</li> <li>- виробити вміння робити вибірку елементів з запропонованого переліку для проектування радіоелектронної апаратури;</li> <li>- знати електричні параметри та компоненти всієї радіоелектронної апаратури;</li> <li>- вміти підключати радіоелектронні пристрої;</li> <li>- визначати несправності та усувати їх найбільш раціональним шляхом;</li> <li>- проводити оцінку зношеності матеріалу(елементу);</li> <li>- уміти визначати роль і призначення того чи іншого радіокомпонента (елемента) в загальній схемі установки;</li> <li>- знати технічні характеристики радіоелектронних пристроїв та вміти знаходити їх детальний опис в науковій літературі.</li> </ul>		

	<i>Професійні знання та уміння</i>		
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- настроювати антену на певну частоту сигналу у вказаному діапазоні частот(довжин хвиль);</li> <li>- обчислювати загальний опір, напругу, силу струму при послідовному та паралельному з'єднаннях;</li> <li>- коригувати прилади та вміти замінювати їх у схемі;</li> <li>-обирати оптимальні методи вимірювань та необхідні прилади при проведенні вимірювань в різних діапазонах частот;</li> <li>- перевіряти та робити оцінку технічного стану засобів вимірювань та їх метрологічних характеристик;</li> <li>- підготовляти КВП до роботи (калібрувати);</li> <li>- проводити вимірювання, обробку та оцінку похибок результатів вимірювань за необхідний час.</li> </ul>		
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципи побудови та дії, характеристики і параметри базових елементів основних технологій цифрових інтегральних мікросхем;</li> <li>- призначення, принципи побудови та дії і умовні графічні зображення типових комбінаційних та послідовнісних вузлів;</li> <li>- класифікацію, принципи побудови та керування, основні параметри, умовні графічні зображення і маркування інтегральних схем постійних й оперативних запам'ятовуючих пристроїв;</li> <li>- принципи побудови та дії генераторів імпульсів для цифрових пристроїв;</li> <li>- експериментально досліджувати і аналізувати виконання радіокомпонентами та логічними елементами цифрових мікросхем притаманних їм функцій та визначати їх основні параметри;</li> <li>- проводити оцінку можливостей використання радіокомпонентів при заданих умовах експлуатації в електронній апаратурі;</li> <li>- аналізувати роботу і налагоджувати підсилювальні, цифрові та аналого-цифрові вузли електронних пристроїв, а також генератори імпульсів;</li> <li>- вибирати раціональні схемотехнічні рішення та необхідну елементну базу для їх реалізації;</li> <li>- знати параметри, умовні позначення, систему маркування та особливості експлуатації основних груп компонентів, електровакуумних та індикаторних приладів, що застосовуються у сучасній електротехнічній та радіоелектронній апаратурі;</li> <li>- принципи побудови підсилювальних та ключових каскадів на біполярних та польових транзисторах і забезпечення їх роботи;</li> <li>- технологічні основи мікроелектроніки, класифікацію та систему маркування інтегральних мікросхем, принципи побудови та функціонування типових функціональних вузлів виконаних на основі аналогових та цифрових мікросхем</li> </ul>		



## Додаток 10

### Обробка експериментальних даних Зведена таблиця кількісних показників сформованості професійної компетентності у курсантів/студентів КГ та ЕГ до та після експерименту й відхилень кожного показника від середнього арифметичного та квадратів відхилень

№ п/п	Контрольна група до експерименту			Експериментальна група до експерименту			Контрольна група після експерименту			Експериментальна група після експерименту		
	$x_i$	$x_1-x_i$	$(x_1-x_i)^2$	$x_i$	$x_1-x_i$	$(x_1-x_i)^2$	$x_i$	$x_1-x_i$	$(x_1-x_i)^2$	$x_i$	$x_1-x_i$	$(x_1-x_i)^2$
1	0,232	0,154	0,024	0,220	0,186	0,034	0,205	0,294	0,087	0,214	0,451	0,203
2	0,220	0,166	0,028	0,226	0,180	0,032	0,214	0,285	0,081	0,249	0,416	0,173
3	0,214	0,172	0,029	0,229	0,177	0,031	0,228	0,271	0,074	0,246	0,419	0,176
4	0,218	0,168	0,028	0,223	0,183	0,033	0,245	0,255	0,065	0,249	0,416	0,173
5	0,220	0,166	0,028	0,226	0,180	0,032	0,214	0,285	0,081	0,249	0,416	0,173
6	0,214	0,172	0,029	0,229	0,177	0,031	0,228	0,271	0,074	0,246	0,419	0,176
7	0,218	0,168	0,028	0,223	0,183	0,033	0,245	0,255	0,065	0,249	0,416	0,173
8	0,215	0,171	0,029	0,232	0,174	0,030	0,234	0,265	0,070	0,243	0,422	0,178
9	0,217	0,169	0,029	0,235	0,171	0,029	0,240	0,260	0,067	0,243	0,422	0,178
10	0,218	0,168	0,028	0,238	0,168	0,028	0,243	0,256	0,065	0,248	0,417	0,174
11	0,213	0,173	0,030	0,229	0,177	0,031	0,244	0,255	0,065	0,248	0,417	0,174
12	0,214	0,172	0,030	0,232	0,174	0,030	0,244	0,255	0,065	0,472	0,194	0,037
13	0,218	0,168	0,028	0,223	0,183	0,033	0,245	0,255	0,065	0,249	0,416	0,173
14	0,215	0,171	0,029	0,232	0,174	0,030	0,234	0,265	0,070	0,243	0,422	0,178
15	0,217	0,169	0,029	0,235	0,171	0,029	0,240	0,260	0,067	0,243	0,422	0,178
16	0,218	0,168	0,028	0,238	0,168	0,028	0,243	0,256	0,065	0,248	0,417	0,174
17	0,216	0,170	0,029	0,212	0,193	0,037	0,247	0,252	0,063	0,240	0,425	0,181
18	0,213	0,173	0,030	0,215	0,191	0,037	0,249	0,250	0,063	0,481	0,184	0,034
19	0,212	0,174	0,030	0,223	0,182	0,033	0,248	0,251	0,063	0,483	0,182	0,033
20	0,214	0,172	0,029	0,216	0,189	0,036	0,244	0,255	0,065	0,246	0,419	0,175
21	0,217	0,169	0,029	0,235	0,171	0,029	0,240	0,260	0,067	0,243	0,422	0,178
22	0,218	0,168	0,028	0,238	0,168	0,028	0,243	0,256	0,065	0,248	0,417	0,174
23	0,213	0,173	0,030	0,229	0,177	0,031	0,244	0,255	0,065	0,248	0,417	0,174
24	0,214	0,172	0,030	0,232	0,174	0,030	0,244	0,255	0,065	0,472	0,194	0,037
25	0,218	0,168	0,028	0,223	0,183	0,033	0,245	0,255	0,065	0,249	0,416	0,173
26	0,215	0,171	0,029	0,232	0,174	0,030	0,234	0,265	0,070	0,243	0,422	0,178
27	0,217	0,169	0,029	0,235	0,171	0,029	0,240	0,260	0,067	0,243	0,422	0,178
28	0,218	0,168	0,028	0,238	0,168	0,028	0,243	0,256	0,065	0,248	0,417	0,174
29	0,217	0,169	0,029	0,235	0,171	0,029	0,240	0,260	0,067	0,243	0,422	0,178
30	0,218	0,168	0,028	0,238	0,168	0,028	0,243	0,256	0,065	0,248	0,417	0,174
31	0,213	0,173	0,030	0,229	0,177	0,031	0,244	0,255	0,065	0,248	0,417	0,174
32	0,214	0,172	0,030	0,232	0,174	0,030	0,244	0,255	0,065	0,472	0,194	0,037
33	0,218	0,168	0,028	0,223	0,183	0,033	0,245	0,255	0,065	0,249	0,416	0,173
34	0,215	0,171	0,029	0,232	0,174	0,030	0,234	0,265	0,070	0,243	0,422	0,178
35	0,217	0,169	0,029	0,235	0,171	0,029	0,240	0,260	0,067	0,243	0,422	0,178
36	0,218	0,168	0,028	0,238	0,168	0,028	0,243	0,256	0,065	0,248	0,417	0,174
37	0,217	0,169	0,029	0,235	0,171	0,029	0,240	0,260	0,067	0,243	0,422	0,178
38	0,218	0,168	0,028	0,238	0,168	0,028	0,243	0,256	0,065	0,248	0,417	0,174
39	0,213	0,173	0,030	0,229	0,177	0,031	0,244	0,255	0,065	0,248	0,417	0,174
40	0,214	0,172	0,030	0,232	0,174	0,030	0,244	0,255	0,065	0,472	0,194	0,037
41	0,218	0,168	0,028	0,223	0,183	0,033	0,245	0,255	0,065	0,249	0,416	0,173

42	0,215	0,171	0,029	0,232	0,174	0,030	0,234	0,265	0,070	0,243	0,422	0,178
43	0,217	0,169	0,029	0,235	0,171	0,029	0,240	0,260	0,067	0,243	0,422	0,178
44	0,218	0,168	0,028	0,238	0,168	0,028	0,243	0,256	0,065	0,248	0,417	0,174
45	0,234	0,152	0,023	0,228	0,177	0,031	0,231	0,268	0,072	0,249	0,416	0,173
46	0,236	0,150	0,023	0,230	0,176	0,031	0,240	0,259	0,067	0,485	0,180	0,032
47	0,237	0,149	0,022	0,231	0,174	0,030	0,321	0,178	0,032	0,486	0,179	0,032
48	0,244	0,142	0,020	0,233	0,173	0,030	0,332	0,167	0,028	0,498	0,167	0,028
49	0,245	0,141	0,020	0,235	0,171	0,029	0,342	0,157	0,025	0,496	0,169	0,029
50	0,247	0,139	0,019	0,238	0,167	0,028	0,317	0,182	0,033	0,500	0,165	0,027
51	0,248	0,138	0,019	0,240	0,165	0,027	0,427	0,073	0,005	0,491	0,174	0,030
52	0,248	0,138	0,019	0,242	0,164	0,027	0,386	0,113	0,013	0,469	0,196	0,038
53	0,250	0,136	0,019	0,244	0,162	0,026	0,429	0,071	0,005	0,503	0,162	0,026
54	0,248	0,138	0,019	0,246	0,160	0,026	0,337	0,162	0,026	0,483	0,182	0,033
55	0,249	0,137	0,019	0,248	0,157	0,025	0,448	0,051	0,003	0,480	0,185	0,034
56	0,249	0,137	0,019	0,248	0,157	0,025	0,383	0,116	0,013	0,229	0,436	0,190
57	0,264	0,122	0,015	0,246	0,159	0,025	0,361	0,138	0,019	0,470	0,195	0,038
58	0,300	0,086	0,007	0,249	0,157	0,025	0,424	0,076	0,006	0,721	-0,056	0,003
59	0,301	0,085	0,007	0,250	0,156	0,024	0,387	0,112	0,012	0,734	-0,069	0,005
60	0,308	0,078	0,006	0,276	0,129	0,017	0,347	0,152	0,023	0,739	-0,074	0,005
61	0,309	0,077	0,006	0,280	0,126	0,016	0,395	0,104	0,011	0,725	-0,060	0,004
62	0,311	0,075	0,006	0,288	0,118	0,014	0,399	0,100	0,010	0,673	-0,008	0,000
63	0,312	0,074	0,005	0,291	0,114	0,013	0,426	0,073	0,005	0,738	-0,073	0,005
64	0,314	0,072	0,005	0,295	0,111	0,012	0,434	0,065	0,004	0,680	-0,015	0,000
65	0,251	0,135	0,018	0,298	0,107	0,012	0,463	0,036	0,001	0,733	-0,068	0,005
66	0,251	0,135	0,018	0,302	0,104	0,011	0,458	0,041	0,002	0,735	-0,070	0,005
67	0,255	0,131	0,017	0,308	0,097	0,009	0,460	0,039	0,002	0,741	-0,076	0,006
68	0,252	0,134	0,018	0,309	0,097	0,009	0,493	0,006	0,000	0,743	-0,078	0,006
69	0,311	0,075	0,006	0,288	0,118	0,014	0,399	0,100	0,010	0,673	-0,008	0,000
70	0,312	0,074	0,005	0,291	0,114	0,013	0,426	0,073	0,005	0,738	-0,073	0,005
71	0,314	0,072	0,005	0,295	0,111	0,012	0,434	0,065	0,004	0,680	-0,015	0,000
72	0,251	0,135	0,018	0,298	0,107	0,012	0,463	0,036	0,001	0,733	-0,068	0,005
73	0,251	0,135	0,018	0,302	0,104	0,011	0,458	0,041	0,002	0,735	-0,070	0,005
74	0,255	0,131	0,017	0,308	0,097	0,009	0,460	0,039	0,002	0,741	-0,076	0,006
75	0,311	0,075	0,006	0,346	0,059	0,004	0,492	0,007	0,000	0,741	-0,076	0,006
76	0,313	0,073	0,005	0,350	0,055	0,003	0,497	0,002	0,000	0,747	-0,082	0,007
77	0,315	0,071	0,005	0,354	0,052	0,003	0,496	0,003	0,000	0,736	-0,071	0,005
78	0,317	0,069	0,005	0,358	0,048	0,002	0,500	-0,001	0,000	0,743	-0,078	0,006
79	0,318	0,068	0,005	0,362	0,044	0,002	0,488	0,011	0,000	0,712	-0,047	0,002
80	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
81	0,311	0,075	0,006	0,346	0,059	0,004	0,492	0,007	0,000	0,741	-0,076	0,006
82	0,313	0,073	0,005	0,350	0,055	0,003	0,497	0,002	0,000	0,747	-0,082	0,007
83	0,315	0,071	0,005	0,354	0,052	0,003	0,496	0,003	0,000	0,736	-0,071	0,005
84	0,317	0,069	0,005	0,358	0,048	0,002	0,500	-0,001	0,000	0,743	-0,078	0,006
85	0,318	0,068	0,005	0,362	0,044	0,002	0,488	0,011	0,000	0,712	-0,047	0,002
86	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
87	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
88	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
89	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
90	0,317	0,069	0,005	0,358	0,048	0,002	0,500	-0,001	0,000	0,743	-0,078	0,006
91	0,318	0,068	0,005	0,362	0,044	0,002	0,488	0,011	0,000	0,712	-0,047	0,002
92	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
93	0,317	0,069	0,005	0,358	0,048	0,002	0,500	-0,001	0,000	0,743	-0,078	0,006
94	0,318	0,068	0,005	0,362	0,044	0,002	0,488	0,011	0,000	0,712	-0,047	0,002

95	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
96	0,318	0,068	0,005	0,362	0,044	0,002	0,488	0,011	0,000	0,712	-0,047	0,002
97	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
98	0,318	0,068	0,005	0,362	0,044	0,002	0,488	0,011	0,000	0,712	-0,047	0,002
99	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
100	0,318	0,068	0,005	0,362	0,044	0,002	0,488	0,011	0,000	0,712	-0,047	0,002
101	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
102	0,318	0,068	0,005	0,362	0,044	0,002	0,488	0,011	0,000	0,712	-0,047	0,002
103	0,321	0,065	0,004	0,366	0,040	0,002	0,482	0,017	0,000	0,726	-0,061	0,004
104	0,324	0,062	0,004	0,400	0,006	0,000	0,509	-0,010	0,000	0,729	-0,064	0,004
105	0,356	0,030	0,001	0,374	0,032	0,001	0,571	-0,072	0,005	0,750	-0,085	0,007
106	0,359	0,027	0,001	0,404	0,002	0,000	0,528	-0,028	0,001	0,746	-0,081	0,007
107	0,362	0,024	0,001	0,408	-0,002	0,000	0,608	-0,109	0,012	0,748	-0,083	0,007
108	0,392	-0,006	0,000	0,446	-0,040	0,002	0,581	-0,082	0,007	0,746	-0,081	0,007
109	0,395	-0,009	0,000	0,416	-0,010	0,000	0,606	-0,107	0,011	0,735	-0,070	0,005
110	0,356	0,030	0,001	0,374	0,032	0,001	0,571	-0,072	0,005	0,750	-0,085	0,007
111	0,359	0,027	0,001	0,404	0,002	0,000	0,528	-0,028	0,001	0,746	-0,081	0,007
112	0,356	0,030	0,001	0,374	0,032	0,001	0,571	-0,072	0,005	0,750	-0,085	0,007
113	0,359	0,027	0,001	0,404	0,002	0,000	0,528	-0,028	0,001	0,746	-0,081	0,007
114	0,362	0,024	0,001	0,408	-0,002	0,000	0,608	-0,109	0,012	0,748	-0,083	0,007
115	0,392	-0,006	0,000	0,446	-0,040	0,002	0,581	-0,082	0,007	0,746	-0,081	0,007
116	0,395	-0,009	0,000	0,416	-0,010	0,000	0,606	-0,107	0,011	0,735	-0,070	0,005
117	0,356	0,030	0,001	0,374	0,032	0,001	0,571	-0,072	0,005	0,750	-0,085	0,007
118	0,359	0,027	0,001	0,404	0,002	0,000	0,528	-0,028	0,001	0,746	-0,081	0,007
119	0,362	0,024	0,001	0,408	-0,002	0,000	0,608	-0,109	0,012	0,748	-0,083	0,007
120				0,446	-0,040	0,002				0,746	-0,081	0,007
121				0,416	-0,010	0,000				0,735	-0,070	0,005
122				0,408	-0,002	0,000				0,748	-0,083	0,007
123				0,446	-0,040	0,002				0,746	-0,081	0,007
124				0,374	0,032	0,001				0,750	-0,085	0,007
125				0,404	0,002	0,000				0,746	-0,081	0,007
126				0,408	-0,002	0,000				0,748	-0,083	0,007
127				0,446	-0,040	0,002				0,746	-0,081	0,007
128				0,416	-0,010	0,000				0,735	-0,070	0,005
129				0,416	-0,010	0,000				0,735	-0,070	0,005
130				0,453	-0,048	0,002				0,740	-0,075	0,006
131				0,436	-0,030	0,001				0,750	-0,085	0,007
132				0,416	-0,010	0,000				0,735	-0,070	0,005
133				0,416	-0,010	0,000				0,735	-0,070	0,005
134				0,453	-0,048	0,002				0,740	-0,075	0,006
135				0,436	-0,030	0,001				0,750	-0,085	0,007
136				0,416	-0,010	0,000				0,735	-0,070	0,005
137				0,416	-0,010	0,000				0,735	-0,070	0,005
138				0,453	-0,048	0,002				0,740	-0,075	0,006
139				0,436	-0,030	0,001				0,750	-0,085	0,007
140				0,436	-0,030	0,001				0,750	-0,085	0,007
141				0,438	-0,033	0,001				0,746	-0,081	0,006
142				0,441	-0,035	0,001				0,707	-0,042	0,002
143				0,444	-0,038	0,001				0,748	-0,083	0,007
144				0,447	-0,041	0,002				0,702	-0,037	0,001
145				0,481	-0,075	0,006				0,742	-0,077	0,006
146				0,453	-0,047	0,002				0,736	-0,071	0,005
147				0,456	-0,051	0,003				0,748	-0,083	0,007

148				0,460	-0,054	0,003				0,748	-0,083	0,007
149				0,463	-0,057	0,003				0,718	-0,053	0,003
150				0,493	-0,088	0,008				0,721	-0,056	0,003
151				0,499	-0,094	0,009				0,852	-0,187	0,035
152				0,559	-0,153	0,024				0,836	-0,171	0,029
153				0,499	-0,093	0,009				0,851	-0,186	0,034
154				0,564	-0,158	0,025				0,837	-0,172	0,029
155				0,490	-0,085	0,007				0,855	-0,190	0,036
156				0,499	-0,093	0,009				0,859	-0,194	0,037
157				0,498	-0,093	0,009				0,853	-0,188	0,035
158				0,497	-0,092	0,008				0,884	-0,219	0,048
159				0,597	-0,191	0,037				0,899	-0,234	0,055
160				0,500	-0,094	0,009				0,849	-0,184	0,034
161				0,592	-0,186	0,035				0,858	-0,193	0,037
162				0,596	-0,191	0,036				0,865	-0,200	0,040

## Додаток 11

### **Анкета визначення рівня професійно орієнтованих знань, умінь для курсантів напряму підготовки «Радіотехніка»**

1. Назвіть фізичні, хімічні та електричні параметри радіоматеріалів.
2. Які особливості експлуатації радіоматеріалів, що використовуються в сучасній техніці?
3. Вкажіть елементи радіоапаратури.
4. Як підготувати контрольно-вимірювальний прилад до роботи. Наведіть приклад.

### **Анкета визначення рівня професійно орієнтованих знань, умінь для курсантів напряму підготовки «Системна інженерія»**

1. Які особливості експлуатації основних груп радіо компонентів Вам відомі?
2. Призначення, принципи побудови та дії і умовні графічні зображення комбінаційних вузлів.
3. Принцип дії та побудови генераторів імпульсів для цифрових пристроїв.
4. Правила експлуатації контрольно-вимірювальних приладів. Наведіть приклад.

### **Анкета визначення рівня професійно орієнтованих знань, умінь для курсантів напряму підготовки «Електротехніка та**

#### **електротехнології»**

1. Опишіть будову, принцип дії, основні характеристики та параметри електровакуумних та індикаторних приладів.
2. Як класифікують електротехнічні матеріали?
3. Опишіть, які фізичні властивості і мають основні види матеріалів, що використовуються для виготовлення електротехнічних пристроїв.
4. Вкажіть групу електротехнічних пристроїв, що застосовуються в сучасній електротехнічній апаратурі.

### **Анкета визначення рівня професійно орієнтованих знань, умінь для курсантів напряму підготовки «Телекомунікаційні системи та мережі»**

1. Назвіть фізичні, хімічні та електричні параметри радіоматеріалів.
2. Вкажіть групу електротехнічних пристроїв, що застосовуються в сучасній електротехнічній апаратурі.
3. Принцип дії та побудови генераторів імпульсів для цифрових пристроїв.
4. Як підготувати контрольно-вимірювальний прилад до роботи. Наведіть приклад.

## Додаток 12

# МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ ПРОФЕСІЙНОГО ЗМІСТУ

*На лабораторному занятті з дисципліни «Фізика» в процесі виконання лабораторних робіт з професійним змістом викладач повинен:*

- 1) оголосити курсантам/студентам про початок заняття;
- 2) вказати робочі місця відповідно до нумерації блоку лабораторних робіт відповідного модуля(теми);
- 3) перевірити готовність курсантів/студентів до заняття на наявність заповнених бланків-звітів, робочого приладдя: лінійки, циркулі тощо; необхідних матеріалів: міліметровий папір, кольорові стержні тощо;
- 4) провести відповідний інструктаж з техніки безпеки відповідно обладнання та устаткування виконуваної курсантом/студентом лабораторної роботи; зробити відповідні записи в журналі академічної групи і журналі з техніки безпеки для лабораторних робіт курсантів/студентів, який ведеться на кафедрі;
- 5) роздати дидактичний матеріал дифенціального спрямування для виконання самостійних робіт перед практичною діяльністю за установкою відповідної лабораторної роботи професійного змісту;
- 6) відвести на виконання самостійних перевірочних робіт курсантам/студентам час протягом 20-25 хв.;
- 7) зібрати виконані курсантами/студентами бланки відповідей на дані завдання самостійних робіт;
- 8) запустити виконання лабораторних робіт професійного змісту: з кожною групою курсантів/студентів провести бесіду на місцях з метою перевірки готовності до виконання лабораторної роботи курсантами/студентами, пояснення важливості набутих знань та умінь для вивчення дисциплін спеціальних курсів підготовки викладачем фізики (уточнити назви дисциплін) та для подальшої діяльності за фахом;
- 9) в процесі виконання завдань лабораторної роботи курсантами/студентами викладач фізики та допоміжний персонал: завідувач лабораторії та старші лаборанти проводять спостереження за діяльністю курсантів/студентів і відмічають рівень підготовки, активності, уважності, правильності виконання завдання, точності зняття показів, характеру виникаючих в процесі роботи запитань та їх спорідненість з майбутньою професією, а також задають питання щодо прогнозованості результатів при зміні параметрів чи устаткування роботи, пояснюють можливості та межі застосування набутих в процесі виконання роботи знань та умінь в подальшій роботі та військовій галузі в цілому;
- 10) підписання бланків звітів роботи, що свідчатиме про зняття та достовірність показів для проведення подальших обчислень;
- 11) підведення підсумків роботи курсантами/студентами: виступають по одному представнику від кожної роботи;
- 12) підведення підсумків заняття викладачем;
- 13) оголошення оцінок за самостійні роботи, виконані курсантами/студентами;
- 14) відповіді на питання курсантів (за їх наявності);
- 15) домашнє завдання щодо підготовки до наступної лабораторної роботи професійного змісту.

Для виконання курсантами самостійних завдань відводиться час - близько 20 хв. Після цього викладач (черговий групи) збирає виконані курсантами роботи на перевірку; курсанти/студенти записують наявні прилади відповідної лабораторної роботи: на початкових заняттях модуля – під керівництвом викладача, на подальших заняттях – самостійно(викладач перевіряє та коректує в разі потреби).

Після перевірки записаного обладнання лабораторної роботи викладач проводить коротке опитування бригад курсантів за відповідними роботами. У разі повної і вичерпної відповіді курсантів на задані питання, бригада курсантів приступає до виконання вказаної лабораторної роботи. Під керівництвом викладача курсант виконує та пояснює хід виконання основної частини завдання: послідовність завдань, хід їх виконання; до яких прогнозованих результатів планується підхід; робить очікувані висновки та уточнюються важливі питання.

Викладач у ході усного звіту курсанта робить висновки про готовність до роботи в цілому; вказує оптимальний діапазон роботи приладів; принципи їх роботи; уточнює та наголошує на основних вимірюваннях та обчисленнях; вказує на процес обчислення та роль похибок в тому чи іншому завданні; процес побудови графіків та формулювання висновків; наголошує на основних важливих моментах – величини, способи їх вимірювання в роботі і на тих, які ще можливі; завдання – вчені, які займалися вивченням питання; розвиток сьогодні того чи іншого явища; пояснює принципи побудови та вказує оптимальний масштаб для побудови графіків до роботи.

Після виконання лабораторної роботи курсантами/студентами викладач підводить підсумки заняття, оголошує оцінки за самостійну роботу, нагадує про нумерацію лабораторних робіт на наступне заняття; робить загальні зауваження до проведеного заняття.