

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ГЛУХІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА

На правах рукопису

ОПАНАСЕНКО ВІТАЛІЙ ПЕТРОВИЧ

УДК: 378.147-051:377

**ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНОГО ЦИКЛУ**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:

Курок Віра Панасівна,

доктор педагогічних наук, професор

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ.....	11
1.1 Дослідницька діяльність як елемент фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів.....	11
1.2 Аналіз завдань, змісту професійно-орієнтованих дисциплін фахової підготовки інженерів-педагогів.....	31
1.3 Визначення критеріїв, показників та рівнів сформованості дослідницьких умінь у майбутніх інженерів-педагогів.....	43
Висновки до першого розділу.....	51
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ У ПРОЦЕСІ ЇХНЬОЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	54
2.1 Педагогічні умови формування дослідницьких умінь інженерів- педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.....	54
2.2 Методика формування дослідницьких умінь у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.....	65
2.3 Формування дослідницьких умінь під час проведення лабораторного практикуму.....	98
2.4 Організація самостійної роботи студентів з метою формування дослідницьких умінь.....	115
Висновки до другого розділу.....	140
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ТА МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ У ПРОЦЕСІ ЇХНЬОЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ.....	143
3.1 Організація педагогічного експерименту та результати констатувального етапу експериментальної роботи	143
3.2 Аналіз результатів формувального етапу експериментальної роботи.....	160
Висновки до третього розділу.....	173
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	177
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	181
ДОДАТКИ.....	207

ВСТУП

Актуальність дослідження. На сучасному етапі розвитку технологій та зростання обсягу знань особливої значущості набуває процес опанування майбутнім фахівцем методів науково-дослідницької діяльності. Оволодіння ними дозволить висококваліфікованому інженеру-педагогу протягом усього життя спрямовувати зусилля не тільки на постійне вдосконалення навчально-виховного процесу, а і на підтримання своєї кваліфікації відповідно до науково-технічного та соціально-економічного прогресу суспільства. У Законі України «Про вищу освіту» зазначено, що «наукова, науково-технічна та інноваційна діяльність у вищих навчальних закладах є невід’ємною складовою освітньої діяльності і проводиться з метою інтеграції наукової, освітньої і виробничої діяльності в системі вищої освіти. Проведення наукової і науково-технічної діяльності університетами, академіями, інститутами є обов’язковим» [58, с. 72].

Сучасні вчені-педагоги стверджують, що традиційні форми освіти суперечать вимогам, що їх диктує нинішній стан соціального розвитку суспільства, позначений інформатизацією. На їхню думку, основні елементи освіти перебувають у повній невідповідності до сучасних соціокультурних умов [8; 166; 44; 45; 83; 157; 204; 211].

Проблему формування дослідницьких умінь студіювали такі вчені, як С. Балашова, В. Борисов, Н. Гловин, О. Єфімова, В. Зінченко, Г. Кловак, М. Князьян, В. Кулешова, О. Коваленко, Є. Кулик, О. Рагозіна та ін. У працях В. Андрєєва, В. Беспалька, Н. Волкової, Ю. Галатюка, І. Кравцової, П. Лузана, О. Максимова, Т. Олійника, А. Усової розкрито питання створення дидактичних умов формування інтересу до навчально-дослідницької діяльності, організації дослідницького підходу в навчанні, структури навчальних дослідницьких умінь. Дослідники О. Каневська, Г. Луценко, С. Раков, Т. Сидоренко, Ю. Триус окреслили суть та умови організації та формування дослідницьких умінь за допомогою інформаційно-телекомунікаційних технологій. У роботах О. Гаврилюка, О. Овсяннікова, О. Павленка і В. Рибалка досліджено формування

творчої особистості студента у пошуково-дослідній діяльності на основі використання задач дослідницького характеру з елементами проблемного навчання. Питання, пов'язані з професійною підготовкою інженерно-педагогічних кадрів, її змістом, структурою та моделюванням педагогічних систем і процесів, відображені у працях А. Алексюка, Ю. Бабанського, І. Бендери, В. Беспалька, І. Зязюна, О. Крокошенко, В. Курок, Є. Лодатка, В. Манька, В. Сидоренка, Н. Тверезовської та ін.

Аналіз літературних джерел дає підстави стверджувати, що питання формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін інженерної складової їхньої фахової підготовки залишились поза увагою дослідників.

Осмислення науково-педагогічного доробку вчених та вивчення їхнього практичного досвіду з вищезначеної проблеми дозволяє виокремити суперечності між: потребою суспільства в інженерах-педагогах з високим рівнем творчого потенціалу та низьким рівнем підготовленості випускників інженерно-педагогічних факультетів до науково-дослідницької діяльності; потребами майбутніх інженерів-педагогів у якісній дослідницькій підготовці й можливостями сучасного педагогічного процесу вищого навчального закладу; необхідністю впровадження в підготовку майбутніх інженерів-педагогів сучасних технологій навчання та недостатньою розробленістю науково-методичних засад їх дидактичного проектування.

Педагоги-дослідники, аналізуючи проблему організації дослідницької діяльності студентів вищих навчальних закладів, зауважують, що підготовка фахівців повинна відповідати потребам суспільства та розвитку науково-технічного прогресу і забезпечувати засвоєння знань та формування вмінь і навичок за допомогою методів науково-дослідницької діяльності. Оволодіння інженерами-педагогами цими методами певною мірою уможливить вирішення окреслених суперечностей.

Проблема вдосконалення процесу формування дослідницьких умінь є наскрізною в підготовці висококваліфікованого, конкурентоспроможного фахівця

на ринку праці в умовах стрімкого науково-технічного розвитку виробництва, а її вирішення є стратегічно важливим завданням сучасної професійної освіти. Це спонукало дослідити проблему формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення інженерних дисциплін професійно-орієнтованого циклу.

Отже, недостатня розробленість теоретичних і практичних аспектів окресленої проблеми, а також необхідність розв'язання зазначених суперечностей зумовили вибір теми дослідження: **Формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення дисциплін професійно-орієнтованого циклу.**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано в межах плану науково-дослідної роботи кафедр Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка: педагогіки і методики технологічної освіти за темою «Становлення та розвиток інженерно-педагогічної освіти в Україні» (номер державної реєстрації 0112U000727), що розроблялася за держзамовленням Міністерства освіти і науки України; професійної освіти та технологій сільськогосподарського виробництва за темою «Теоретико-методичні засади комплексного підходу до професійної підготовки майбутнього інженера-педагога».

Тему дисертації затверджено вченою радою Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (протокол № 7 від 28.02.2010 р.) і погоджено у бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 6 від 28.09.2010 р.).

Мета дослідження: науково обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови та модель формування дослідницьких умінь інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.

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

1. Проаналізувати стан розробленості проблеми формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів як складової їхньої професійної підготовки у теорії та практиці педагогічної освіти.

1. Визначити критерії, показники та рівні сформованості дослідницьких умінь інженерів-педагогів.

2. Виявити та теоретично обґрунтувати педагогічні умови формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.

3. Змодельовати процес формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення ними інженерних дисциплін професійно-орієнтованого циклу.

4. Експериментально перевірити ефективність запропонованих педагогічних умов та моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.

Об'єкт дослідження – професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів у вищому навчальному закладі.

Предмет дослідження – педагогічні умови формування дослідницьких умінь інженерів-педагогів у процесі вивчення дисциплін професійно-орієнтованого циклу.

Для досягнення поставленої мети та розв'язання конкретних завдань роботи застосовано такі **методи дослідження**:

теоретичні: аналіз науково-педагогічної, психологічної, науково-методичної та філософської літератури з досліджуваної проблеми – для визначення поняттєво-категоріального апарату дисертаційної роботи; систематизація та узагальнення проаналізованих теоретичних джерел та передового педагогічного досвіду з проблеми формування дослідницьких умінь – для визначення структури інженерної складової професійної підготовки інженерів-педагогів та розроблення моделі формування їхніх дослідницьких умінь у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін;

емпіричні: діагностичні (анкетування, опитування, тестування, аналіз звітної документації досліджень) – для встановлення мотивації та визначення психологічної готовності студентів до здійснення дослідницької діяльності та визначення рівнів сформованості дослідницьких умінь; педагогічне спостереження за навчальним процесом підготовки фахівців; педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний, контрольний) – для з'ясування стану сформованості дослідницьких умінь та апробації педагогічних умов і визначення ефективності розробленої моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін;

статистичні: методи математичної статистики (статистична перевірка гіпотези, параметричні методи порівняння результатів дослідження на основі критерію Пірсона – χ^2) – для проведення кількісного та якісного аналізу емпіричних даних та перевірки їх достовірності.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в тому, що *вперше:*

– виявлено й теоретично обґрунтовано педагогічні умови формування дослідницьких умінь (психологічна готовність майбутніх інженерів-педагогів до здійснення навчально- та науково-дослідницької діяльності; впровадження у навчальний процес елементів дослідницького підходу з урахуванням особливостей фахових дисциплін, методик їх проведення та очікуваного результату навчання; організація системи безперервної дослідницької діяльності, орієнтованої на особистість студента з оптимальним співвідношенням форм організації, методів і засобів навчання та використанням логічних і евристичних методів розв'язання дослідницьких завдань; забезпечення навчального процесу відповідними засобами навчання);

– розроблено модель формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін;

– визначено критерії, показники та охарактеризовано рівні сформованості дослідницьких умінь (адаптивний, імітувально-відтворювальний, інтегровально-конструктивний, творчо-модернізувальний);

уточнено:

– зміст понять «фахова підготовка інженера-педагога», «дослідницька діяльність майбутніх інженерів-педагогів», «дослідницькі вміння інженерів-педагогів»;

удосконалено:

– зміст та навчально-методичне забезпечення фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів, що передбачають інтеграцію натурального та віртуального експериментів;

подальшого розвитку набули:

– науково-теоретичні основи формування дослідницьких умінь інформаційно-телекомунікаційними засобами навчання з використанням віртуальних лабораторних робіт у процесі фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає у розробленні та впровадженні в процес підготовки інженерів-педагогів навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації», зокрема методичних вказівок, що охоплюють рекомендації студентам, запитання для самоперевірки, тестові завдання для самостійного контролю знань, розрахункові роботи з дослідницькими індивідуальними завданнями, віртуальні лабораторні роботи та робочий зошит для їх виконання.

Матеріали дослідження можуть бути використані в процесі фахової підготовки інженерів-педагогів з інших дисциплін та інших профілів.

Результати дослідження *впроваджено* в навчальний процес факультету механізації сільського господарства Миколаївського національного аграрного університету (довідка № 1178 від 11.06.2013 р.), інституту механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-

технічного університету (довідка № 71-01-138 від 13.03.2013 р.), факультету технологічної і професійної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (довідка № 3654 від 22.12.2015 р.), індустріально-педагогічного технікуму Конотопського інституту Сумського державного університету (довідка № 25 від 28.01.2014 р.), Рубіжанського індустріально-педагогічного технікуму (довідка № 84 від 28.05.2014 р.).

Особистий внесок здобувача. Представлені в дисертації наукові результати отримані автором самостійно й одноосібно. У статтях, підготовлених у співавторстві та опублікованих у наукових фахових виданнях, дисертантові належить: аналіз результатів формувального етапу експериментального дослідження [99], теоретичний аналіз та узагальнення можливостей використання віртуальних стендів під час лабораторних занять та самостійної роботи з метою забезпечення формування дослідницьких умінь [139], визначення шляхів формування в майбутніх інженерів-педагогів дослідницьких умінь відповідно до етапів наукового пізнання [102]. У методичних вказівках до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Електропривод та використання електроенергії у сільському господарстві» [116], виданих у співавторстві, дисертантові належить розроблення методики виконання віртуальних лабораторних робіт.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження доповідалися та обговорювалися на науково-практичних конференціях та семінарах різного рівня:

- *міжнародних* – «Актуальні проблеми технологічної освіти: досвід, проблеми, перспективи» (Мозир, 2011 р.); «Інноваційні процеси в освітньому просторі: доступність, ефективність, якість» (Луганськ, 2012 р.); «Теорія та практика стратегічного інноваційного розвитку освіти і науки регіону» (Кіровоград, 2013 р.); «Стратегія якості у промисловості та освіті» (Варна, 2013 р.); «Наука и современность – 2013» (Новосибірськ, 2013 р.); «Актуальні питання графічної підготовки: теорія, практика та шляхи розвитку» (Київ, 2015 р.); «Освітня галузь «Технологія»: реалії та перспективи» (Київ, 2015 р.); «Актуальные проблемы технологического образования: компетентность,

мастерство, інновації» (Мозир, 2015 р.); «Актуальні питання професійної підготовки майбутніх учителів технологій та інженерів-педагогів у вищих навчальних закладах» (Глухів, 2015 р.);

- всеукраїнських – науково-практичному семінарі «Узагальнення досвіду впровадження проектно-технологічної діяльності в навчальний процес загальноосвітньої школи» (Глухів, 2012 р.); педагогічному подіумі «Авторські методики в підготовці педагога професійного навчання» (Глухів, 2011 р.);

- *звітних* – науково-практичних конференціях викладачів Глухівського національного педагогічного університету (Глухів, 2010 – 2015 рр.).

Результати дослідження обговорені на засіданнях кафедри педагогіки і методики технологічної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (2010 – 2015 рр.).

Публікації. Основні теоретичні положення та результати дослідження опубліковано в 16 наукових працях (з них 10 одноосібних), у тому числі 8 статей у наукових фахових виданнях України з педагогічних наук, 1 стаття у закордонному виданні, яке внесено до міжнародної наукометричної бази (РІНЦ); 5 тез у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій, 2 методичних рекомендацій.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (219 позицій, з них 4 іноземними мовами), 8 додатків на 30 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 236 сторінок, з яких основного тексту – 206 сторінок. У роботі міститься 8 таблиць на 9 сторінках, 6 рисунків на 6 сторінках, 3 формули.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ

1.1 Дослідницька діяльність як елемент фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів

Останнім часом вітчизняні вчені відзначають деяке відставання рівня підготовки українських фахівців від спеціалістів у західних країнах [10; 21; 45; 94; 157]. Із вітчизняних галузей народного господарства тільки авіаційна, ракетобудівна та суднобудівна є конкурентоспроможними на світовому ринку [212, с. 53]. У галузі сільського господарства спостерігається щорічний спад якості освіти. Цю ситуацію можна пояснити такими чинниками: зменшенням престижу робітничих професій; застарілою матеріально-технічною базою; наявністю викладачів старшого покоління, які не враховують сучасного стану розвитку науки та техніки. Тому на час закінчення вищого навчального закладу майбутні інженери-педагоги – викладачі технічних дисциплін, майстри виробничого навчання не мають необхідних теоретичних знань та практичних умінь і заздалегідь відстають від науково-технічного прогресу на 15–20 років. Викладач, навчений на застарілій техніці минулого століття, потрапивши до професійно-технічного закладу освіти, не здатний підготувати його спеціалістів у відповідності до сучасних вимог. І вже його випускники, які будуть працювати на виробництві, не здатні виконувати роботу відповідно до затребуваної кваліфікації та розряду.

Для виправлення цієї ситуації нормативними документами, такими, як Державна національна програма «Освіта (Україна XXI століття)», «Національна доктрина розвитку освіти у XXI ст.», Закон «Про освіту», «Про професійно-технічну освіту» тощо було висунуто нові вимоги до модернізації підготовки майбутніх інженерів-педагогів, в основі яких лежить інтеграція навчального

процесу з науково-дослідною роботою студентів. Відповідно до них навчальний процес має бути зорієнтованим на формування у студентів наукового та творчого типу мислення за рахунок залучення їх до дослідницької діяльності протягом усього періоду навчання у виші. Ця теза чітко простежується в Законі України «Про вищу освіту», згідно з яким науково-дослідна робота студентів визначається як складова підготовки фахівців [58].

Звернемось до тлумачення основних дефініцій, на яких буде ґрунтуватись наше дослідження, а саме «фахова підготовка інженерів-педагогів» та «дослідницька діяльність інженерів-педагогів». Перед тим, як дослідити визначення фахової підготовки, ми проаналізуємо термін «фах».

Відповідно до «Великого тлумачного словника сучасної української мови» поняття «фах» є синонімом до термінів «професія» або «спеціальність» та визначається як: «1. Вид заняття, трудової діяльності, що вимагає певної підготовки і є основним засобом до існування; професія, спеціальність, кваліфікація; будь-який вид занять, що є основним засобом до існування. 2. Основна кваліфікація, спеціальність (справа, заняття, в якому хтось виявляє велике вміння, майстерність, хист)» [33, с. 1177]. Термін «фах», або «професія», у педагогічному словнику тлумачать так: «1. Рід занять, трудової діяльності, що вимагає певних знань і навичок та є для когось джерелом існування. 2. Вид трудової діяльності, який вимагає відповідної підготовки і є соціально виправданим джерелом матеріального забезпечення людини» [193, с. 274]. З огляду на вищезазначене ми вважаємо за необхідне проаналізувати дефініцію поняття «фахівець». У «Великому тлумачному словнику сучасної української мови» подається декілька значень цього поняття, а саме: «1. Той, хто зробив яке-небудь знання предметом своєї постійної діяльності. 2. Особистість, яка володіє професійними знаннями, інструментарієм і навичками відповідної діяльності та рівня кваліфікації» [33, с. 1538]. Аналізуючи наведені вище визначення «фах» та «фахівець», ми схильні розглядати фахівця як особистість, яка на відповідному рівні кваліфікації володіє необхідним комплексом знань, умінь та практичних навичок з обраного напрямку професійної діяльності.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки вчені ототожнюють поняття професійної й фахової підготовки та розглядають їх як синоніми професійної освіти [39; 44; 62; 68; 76; 95; 133; 36]. На думку вчених-педагогів, її зміст охоплює засвоєння теоретичних знань та розвиток практичних умінь та навичок для отримання потрібної професії. У більш широкому розумінні поняття «фахова підготовка» розкрито в Енциклопедії професійної освіти. Тут цей термін тлумачиться як «сукупність знань, умінь та навичок, особистісних якостей, трудового досвіду та норм поведінки, які забезпечують можливість успішної праці за обраною професією» [208, с. 647].

Схожі за змістом і трактування поняття «підготовка» у педагогічних словниках, наведемо декілька з них: «Запас знань, навичок, досвід і т. ін., набутий у процесі навчання практичної діяльності» [33, с. 952]; «Це запас знань, отриманих у процесі навчання будь-чому» [46, с. 302]; «Сукупність знань, умінь, навичок, оволодіння якими дає змогу бути фахівцем у певній галузі» [52, с. 42].

Аналіз праць сучасних педагогів-дослідників дозволяє виділити декілька підходів до формулювання визначення «підготовка». Так, В. Кулешова в дисертаційній роботі підтримує точку зору Н. Костіна та розглядає підготовку як готовність до професійної діяльності [94, с. 12]. Ряд інших дослідників дотримується думки, що підготовка містить формування готовності до професійної діяльності і, як наслідок, виступає в ролі процесу формування та збагачення настанов, знань і вмінь, що необхідні майбутньому фахівцю для адекватного виконання своїх професійних завдань [1; 3; 43; 180].

Узагальнюючи вищезазначені тлумачення, під фаховою підготовкою інженерів-педагогів ми будемо розуміти цілеспрямований керований процес надання якісної освіти майбутнім фахівцям у вигляді теоретичних знань та практичних умінь відповідного фаху та рівня кваліфікації для забезпечення необхідної конкурентоспроможності на ринку праці й здатності самостійно вирішувати професійні завдання.

На сьогодні значна кількість сучасних педагогів-дослідників вважає, що ідея пріоритетності випереджальної освіти має право на існування за умови орієнтації

її на діяльність. На їхню думку, забезпечити ефективне формування інтелектуально розвиненої, творчої особистості можна за рахунок інтеграції навчальної діяльності з іншими видами діяльності, наприклад, такими, як навчально-дослідницька, науково-дослідницька або пошуково-дослідницька. Доповнити принципи дидактики у вищій школі принципом єдності навчальної та дослідницької роботи пропонували ще у 60–70-х роках минулого століття В. Загвязинський та В. Сухомлинський [56, с. 86].

У філософії термін «діяльність» охоплює чотири основні елементи: мету, засоби, процес (структуру) та результат. З філософської точки зору діяльність можна визначити як специфічний вид активності людини, спрямований на пізнання і перетворення навколишнього світу, у тому числі самого себе й умови свого існування [52, с. 32]. А отже, розвиток самої людини у процесі її діяльності є цілком закономірним результатом.

О. Рогозіна у своєму дослідженні дає визначення діяльності як сукупності дій суб'єкта, які спрямовані на зміну навколишнього світу та виробництво об'єктивного продукту матеріальної та духовної культури. Вона також зазначає, що на початку діяльність є практичною та матеріальною, а вже у процесі розвитку перетворюється на теоретичну [162, с. 33].

Дослідницька діяльність студентів є одним із найважливіших засобів підвищення якості підготовки і виховання спеціалістів, здатних творчо застосовувати в практичній діяльності найновіші досягнення науково-технічного прогресу. У свою чергу Н. Гловин розуміє дослідницьку діяльність студентів як процес перетворення інформації у знання, набуття нових знань і навичок, нової інформації про піддослідний об'єкт, кінцевим результатом якого є матеріалізація знань у професійну діяльність. На думку Н. Амеліної, дослідна діяльність – це пізнавальна активність студентів, яка здійснюється за допомогою методів наукового дослідження на всіх етапах навчальної діяльності [5, с. 43]. Цього визначення дотримуються у своїх працях такі дослідники науково-дослідної роботи студентів, як А. Кукушкіна, М. Анцибор, О. Рогозіна та інші [11, 92, 162]. На нашу думку, найважливішим є визначення дослідної діяльності, наведене у

статті О. Міхно, оскільки воно найбільш повно відображає його сутність [120, с. 13].

Отже, дослідницьку діяльність майбутніх інженерів-педагогів будемо розглядати нами як діяльність, що породжується у результаті функціонування механізму пошукової активності студентів й будується на основі їх дослідницької поведінки. Але якщо пошукова активність припускає лише пошук в умовах невизначеної ситуації, то дослідницька діяльність містить у собі й аналіз одержуваних результатів (у цьому випадку ми маємо на увазі акт аналітичного мислення: аналіз, синтез, класифікація тощо), і оцінку розвитку ситуації, і прогнозування (побудова гіпотез) відповідно до подальшого її еволюціонування, а також моделювання своїх майбутніх передбачуваних дій [162, с. 13].

Проблеми підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів висвітлені у наукових дослідженнях О. Дьоміна, Е. Зеєра, О. Коваленко, М. Лазарева та інших учених. Проблемою формування дослідницьких умінь займалися такі вчені, як С. Балашова [20], В. Борисов [28], Н. Гловин [46], Г. Кловак [124], М. Князян [78; 79; 80; 81; 82], О. Коваленко [83; 84], В. Кулешова [94; 95; 96], Є. Кулик [96; 97], Н. Недодатко [127; 128], О. Рогозіна [161; 162; 163] та ін. У працях В. Андреева [7; 8], Н. Волкової [39], Ю. Галатюка [131], П. Лузана [113; 114], І. Кравцової [141], О. Максимова [116], Т. Олійника [46], А. Усової [195] розкриті питання створення дидактичних умов формування інтересу до навчально-дослідницької діяльності, організації дослідницького підходу в навчанні, структури навчальних дослідницьких умінь. Такі дослідники, як О. Каневська [141], С. Раков [17], Ю. Триус [18] розкривають суть та умови організації і формування дослідницьких умінь за допомогою інформаційно-телекомунікаційних технологій. У роботах О. Гаврилюка [41], О. Овсяннікова [132], О. Павленка [151] і В. Рибалка [160] розглядається формування творчої особистості студента у пошуково-дослідницькій діяльності на основі використання задач дослідницького характеру з елементами проблемного навчання.

У працях вищезазначених учених-педагогів дослідницьку діяльність студентів розглядають як систему двох елементів: навчально-дослідницької та науково-дослідницької діяльності. Перша визначається як різновид індивідуальної пізнавальної діяльності, заснованої на творчому підході до вивчення дисципліни та об'єкта пізнання, і проводиться в рамках навчального процесу на аудиторних заняттях, а друга полягає у засвоєнні та застосуванні студентами дослідницьких умінь, методів наукового дослідження з метою розв'язання професійних задач зі свого фаху в позааудиторний час [45, с. 21].

Розглядаючи дослідницьку діяльність як елемент фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів, необхідно звернути увагу на те, що вона охоплює дві складові: педагогічну та інженерну. Аналіз науково-методичної літератури та дисертаційних робіт сучасних учених-педагогів [21; 45; 65; 72; 90; 94; 100; 107; 157] показав, що на сьогодні інженерна складова їхньої фахової підготовки досліджена недостатньо. Значна кількість учених [10; 30; 32; 34; 43; 70; 88; 162; 169] розглядала дослідницьку діяльність студентів у процесі застосування дослідницьких задач, комплексу дослідницьких проблемних завдань, методів моделювання чи проектування процесів; інформаційно-комунікаційних комп'ютерних технологій навчання, в межах педагогічної підготовки під час вивчення таких дисциплін, як «Основи науково-педагогічних досліджень», «Методика професійного навчання» тощо або під час проходження студентами педагогічної практики, курсового чи дипломного проектування.

Очевидно, що формування дослідницьких умінь майбутнього інженера-педагога у процесі вивчення ним інженерних дисциплін професійно-орієнтованого циклу є одним з пріоритетних напрямів одержання висококваліфікованих та конкурентоспроможних на ринку праці фахівців, оскільки аналіз проблеми і проблемних ситуацій, їх моделювання та дослідження, пошук розв'язання інженерних задач та аналіз отриманих результатів є безпосередніми компонентами інженерної складової їхньої підготовки [46, с. 37]. Ці компоненти передбачають рівень засвоєння знань, умінь і навичок з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін, розвиток самостійності,

технічного та інженерного мислення шляхом наукової організації навчально- та науково-дослідницької діяльності студентів.

Фахова підготовка повинна охоплювати не тільки комплекс знань, умінь та навичок з певної професії, а й дати можливість їх ефективно оновлювати, розвивати відповідно до досягнень науки та техніки.

Фахова підготовка інженера-педагога за профілем «Технологія виробництва і переробки продуктів сільського господарства» згідно з освітньо-професійною програмою підготовки передбачає дуже широкий спектр теоретичних, дослідницьких, практичних знань, умінь та навичок з інженерної складової. Ураховуючи швидкий темп розвитку технологій, інженер-педагог повинен постійно оновлювати та вдосконалювати свою кваліфікацію відповідно до сучасного стану виробництва. Усвідомлення цього приводить до виникнення у майбутнього фахівця інтересу та потреби у самоосвіті.

Ми згодні з Н. Гловин, яка вважає дослідницьку діяльність студентів одним із шляхів забезпечення високого рівня їхньої підготовки до майбутньої професійної діяльності. На її думку, принцип інтеграції наукової праці з навчальною в умовах нового інформаційного суспільства та науково-технічної революції стає постійно діючим чинником формування майбутнього фахівця. Причому, як показує аналіз нормативних документів, в умовах сучасного розвитку освіти навчально-дослідницька та науково-дослідницька діяльність не є більше засобом творчого розвитку тільки найкращих студентів, а є засобом підвищення якості фахової підготовки всіх студентів [45, с. 89].

Досвід вітчизняних та закордонних учених, накопичений в аспекті організації дослідницької діяльності студентів, показує, що такий підхід до навчання сприяє розвитку самостійності та творчого мислення майбутніх фахівців, стимулює розвиток дослідницьких умінь і дає можливість проявити себе та випробувати у конкретній навчальній, науковій чи виробничій діяльності. У процесі дослідницької діяльності створюються умови для більш якісного спілкування викладача зі студентом та індивідуального впливу на його розвиток [13; 14; 46; 94; 107; 157].

Проте проблема організації дослідницької діяльності в аспекті інженерної складової фахової підготовки та формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів упродовж засвоєння дисциплін циклу професійної та практичної підготовки таких, як «Сільськогосподарські та меліоративні машини», «Трактори і автомобілі», «Ремонт машин», «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації», «Основи технічної творчості», «Машиновикористання у рослинництві», «Машини та машиновикористання у тваринництві» тощо, до цього часу не була предметом спеціального дослідження.

Після проведення аналізу нормативних документів, системи державних стандартів вищої освіти та науково-методичної літератури [56; 57; 131; 143] можна зробити висновок, що основним завданням дослідницької діяльності студентів у процесі фахової підготовки є формування вмінь та навичок проведення дослідницької роботи, ознайомлення їх з її структурою, принципами та методологією наукових досліджень, формування та розвиток інтересу до цієї діяльності. Під час виконання навчально- та науково-дослідних робіт студенти ознайомлюються з актуальними проблемами сучасної науки та її надбаннями, з особливостями роботи в навчальних та науково-дослідних лабораторіях, вчать формулювати тему дослідницької роботи та добирати науково-методичну літературу, працювати з контрольно-вимірювальними приладами та іншим обладнанням, застосовувати вміння розв'язувати наукові та виробничі завдання, самостійно проводити експериментальні дослідження, аналізувати та оформляти відповідним чином результати проведеної роботи.

На сучасному етапі розвитку системи освіти вчені-педагоги виділяють такі форми та методи дослідницької діяльності студентів: лекції, засновані на принципах проблемного навчання та дослідницького підходу; лабораторні та практичні роботи з елементами дослідницького підходу; підготовка наукового реферату; навчально- та науково-дослідна робота під час виконання курсових робіт; навчально- та науково-дослідна робота в процесі виконання дипломного проекту; виконання навчально- та науково-дослідницьких завдань у процесі

проходження виробничої, технологічної та переддипломної практики; участь у наукових семінарах, студентських наукових гуртках, студентських конференціях та олімпіадах; участь у науково-дослідній роботі кафедр; участь студентів у роботі науково-дослідних лабораторій [162, с. 91].

Як показує аналіз науково-методичної літератури [45; 90; 94; 157; 159; 162], форми дослідницької діяльності студентів на факультетах вищих навчальних закладів не тільки збереглися, а й активно відновлюються втрачені на початку XXI ст., наприклад, наукові студентські гуртки. З приєднанням України до Болонського процесу та обранням напряму євроінтеграції освіти з'являються також і нові форми дослідницької діяльності майбутніх фахівців, наприклад, виконання студентами індивідуальних навчально-дослідних завдань, передбачених кредитно-модульною системою навчання. Вони належать до позааудиторної самостійної роботи студентів та класифікуються вченими-педагогами на: навчальні, навчально-дослідні та проектно-конструкторські. Вони використовуються протягом вивчення всієї дисципліни і завершуються складанням підсумкового іспиту чи іншого виду контролю з дисципліни. Суть цього виду дослідницької діяльності полягає в самостійному вивченні, узагальненні та закріпленні на практиці знань, отриманих студентом у процесі вивчення окремої частини навчального матеріалу дисципліни [162, с. 77].

Дослідницька діяльність студентів повинна ґрунтуватися на принципі системності в межах суб'єктно-діяльнісного підходу з метою поетапного збільшення та ускладнення її рівня. Якщо протягом першого та другого років навчання дослідницька діяльність пов'язується з науковою роботою студентів у вигляді написання рефератів з дисциплін гуманітарної і соціально-економічної підготовки, самостійною підготовкою до семінарів та виконання лабораторних робіт з дисциплін фундаментального циклу, то, починаючи з третього року навчання, студенти виконують науково-дослідні завдання у вигляді виконання лабораторних робіт та курсового проектування з дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, складання доповідей на наукових студентських

конференціях та участі в роботі наукових гуртків, організованих на фахових кафедрах. У період проходження виробничої чи технологічної практик студентам також видаються науково-дослідні завдання. Наведені види дослідницької діяльності реалізуються до кінця навчання й доповнюються завданнями переддипломної практики та виконання дипломної роботи, яка завершує науково-дослідницьку та практичну підготовку майбутнього фахівця [157, с. 124].

Зміст та характер дослідницької діяльності, на думку О. Гирфанової, визначається [45, с. 71]:

- проблематикою дослідницької діяльності університету, факультету, кафедри;
- тематикою досліджень, над якими працюють кафедри у співпраці з іншими профільними вищими навчальними закладами та установами;
- матеріально-технічним та методичним забезпеченням дослідницької діяльності студентів;
- наявністю висококваліфікованих наукових керівників для навчально- та науково-дослідницької діяльності студентів.

Залучення студентів до науково-дослідної роботи має чітку спрямованість, наукову координацію з боку університету, факультету або кафедри та є невід'ємною частиною фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Втім, як і на будь-яку іншу діяльність, на дослідницьку впливають особистісні схильності, які визначаються інтересом самого майбутнього фахівця. Так, наявний інтерес до своєї професії та фахових дисциплін породжує активність, творче ставлення до оволодіння спеціальністю й спрямовує студентів на наукову діяльність у якості членів наукових гуртків, конструкторських бюро, дослідних лабораторій тощо. За його відсутності необхідність у пізнавальній потребі зменшується, що приводить до зупинки дослідницької діяльності.

Тому, на нашу думку, цей перелік може бути доповнений таким пунктом: зацікавленість студентів обраним напрямом наукового дослідження.

Підсумовуючи вищесказане, зазначимо, що дослідницька діяльність як елемент фахової підготовки студентів досить різномірна як за метою, так і за

формами та методами її здійснення. Але її особливістю є самостійно-індивідуальний характер набутих знань, умінь та навичок, у зв'язку з чим вона є найбільш ефективним методом формування всебічно розвиненого, кваліфікованого і конкурентоздатного на ринку праці фахівця.

Аналіз освітньо-професійної програми підготовки інженерів-педагогів за профілем «Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» показав, що система знань, яка формується під час вивчення загальнотехнічних дисциплін, є фундаментальною базою для вивчення цілої низки інженерних спецдисциплін цього напрямку. Тому надзвичайно важливим є дотримання міжпредметних зв'язків. Їх наявність дозволяє розпочати формування дослідницьких умінь у процесі вивчення інженерних дисциплін вже на початковому етапі фахової підготовки інженерів-педагогів. Обов'язково потрібно враховувати можливості інженерних спецдисциплін, які належать до циклу професійної та практичної підготовки, у плані формування дослідницьких умінь. Для цього ми вважаємо за необхідне уточнити поняття «дослідницькі вміння» та визначити їх у відповідності до змісту вищезазначеного циклу дисциплін.

У науково-методичній та психологічній літературі поняття «вміння» трактується як система психічних та практичних дій, сформованих на основі знань та навичок, яка використовується відповідно до поставленої мети [133, с. 115]. Натомість у філософії «вміння» розглядається як сукупність знань та навичок, від яких залежить виконання будь-якої дії, причому вони є більш складним утворенням, ніж окремо взяті знання та навички і вважаються засобом упровадження знань у практику [198, с. 296].

У сучасних педагогічних словниках наводяться різні варіанти визначення терміна «вміння»: «Здатність людини виконувати будь-яку діяльність або окремі дії на основі отриманого раніше досвіду, знання виконання даної дії» [208, с. 552]; «Здатність належно виконувати певні дії, засновані на доцільному використанні людиною набутих знань і навичок» [46, с. 338]; «Здобуті на основі досвіду знання, здатність належно робити що-небудь» [33, с. 1282]; «Самостійна, свідомо дія для

практичного чи теоретичного застосування набутих знань. Це – інтелектуальна діяльність» [148, с. 84].

Отже, в широкому розумінні вміння можна розглядати як здатність особистості вирішувати поставлені перед нею завдання на підставі набутих знань. Якість сформованих умінь визначає якість виконаних дій, а відповідно і рівень виконання завдання. Тож якість умінь особистості вказує на рівень її розумового розвитку, чим швидше та якісніше майбутній інженер-педагог оволодіває ними, тим вищий його інтелектуальний рівень.

Оскільки всі вищенаведені визначення розкривають вміння як свідомий процес оволодіння та застосування дій на основі засвоєних знань та набутих навичок, у науково-педагогічній літературі найбільшого поширення набула їх класифікація за видами діяльності. Наприклад, Ю. Бабанський поділяє навчальні вміння на:

- навчально-організаційні (уміння створювати сприятливі умови для планування та здійснення діяльності);
- навчально-інформаційні (уміння працювати з інформаційними джерелами будь-якого виду (робота з літературою, технічними чи інформаційно-комунікаційними джерелами), проводити спостереження);
- навчально-інтелектуальні (уміння логічно та раціонально сприймати навчальну інформацію, самостійно вирішувати проблемні завдання та здійснювати самоконтроль) [15, с. 9].

Дещо схожу класифікацію навчальних умінь подають Т. Шамова та Л. Фрідман, а саме:

- інтелектуальні (здатність студентів сприймати і опрацювати інформацію);
- загальні навчальні або загальнопредметні (охоплюють уміння планувати та здійснювати діяльність, уміння аналізувати та використовувати результат діяльності, уміння здійснювати самоконтроль діяльності);
- спеціальні або вузькопредметні (уміння, характерні для конкретної дисципліни) [203, с. 98; 201, с. 98].

Свою класифікацію навчальних умінь репрезентує О. Коваленко, а саме:

- розумові, до них належать предметно-розумові (уміння виконувати операції із розумовими образами предметів, які передбачають розвиток уяви та здатність до розумової діяльності) та знаково-розумові (уміння виконувати дії для виконання логічних та розрахункових операцій зі знаковими системами);
- практичні, що охоплюють предметно-практичні (уміння виконувати різноманітні технологічні операції: точіння, фрезерування, монтаж обладнання тощо) та знаково-практичні (уміння складати та читати креслення, схеми, інструкційні, технологічні та операційні карти тощо) [84, с. 360].

Л. Щербатюк, Е. Зеєр виділяють групу професійних умінь, які формуються в процесі вивчення інженерних дисциплін та забезпечують майбутніх інженерів-педагогів можливістю виконувати свої виробничі функції. До таких умінь вони відносять [6; 62; 63; 205]:

- загальноінженерні вміння (читання та складання різноманітних схем та креслень, виконання технічних розрахунків та визначення економічних показників);
- організаційно-технологічні (вміння з експлуатації техніки та доцільна організація технологічних процесів);
- виробничо-операційні (загальнотрудові вміння);
- конструктивно-технічні (розроблення технологічних процесів та технічних виробів, розроблення технічної, конструкторської документації та технологічних карт, організація навчально-виробничої діяльності та технічної творчості студентів).

З вищезазначеного видно, що вміння розглядаються як узагальнена система, яка дає можливість використовувати їх варіативно у відповідності до постійно мінливих умов у процесі виконання поставлених перед особистістю завдань.

Підсумовуючи аналіз тлумачень терміна «вміння», можна зробити висновок, що це система свідомо керованих дій, спрямованих відповідно до мети на вирішення поставленого завдання, яка формується на основі засвоєних у процесі навчання інтелектуальних, практичних знань та навичок і є невід’ємною

складовою навчальної та професійної діяльності. Ця система охоплює суму знань, навичок та елементів досвіду, необхідних для виконання поставленого завдання, покладаючись на аналіз його властивостей та характерних рис, визначення необхідної системи дій та її виконання, постійно контролюючи результат шляхом порівняння його з кінцевою метою, а за необхідності й унесення необхідних коректив. Отже, як ми бачимо, підґрунтям терміна «вміння» є взаємозв'язок між завданням, що потрібно вирішити, та необхідними для цього знаннями, навичками та досвідом студента.

Значна кількість досліджень, проведених сучасними вченими-педагогами з питання формування вмінь, демонструє, що сформовані загальнонавчальні уміння стають фундаментом для формування більш складних умінь інтегративного типу, до яких також відносять професійні та різновиди дослідницьких умінь [92; 93; 94; 174; 176]. Тобто наявність сформованих у майбутнього фахівця вмінь є однією з умов його подальшого розвитку. Причому на базі вже сформованих професійних умінь можуть формуватись дослідницькі вміння, а на їх основі нові інтегровані вміння.

Поняття «дослідницькі вміння» розглядається сучасними вченими-педагогами як здатність застосовувати методи та прийоми наукового пізнання в процесі вирішення поставлених навчальних завдань [9, с. 107; 109, с. 39].

У словнику С. Ожегова подається визначення цього терміна як «уміння планувати та здійснювати науковий пошук, розробляти логіку та програму дослідження, відбирати наукові методи, організовувати та здійснювати дослідно-експериментальну роботу, обробляти, аналізувати та оформляти отримані дані, робити висновки» [133].

У процесі аналізу праць сучасних педагогів-дослідників ми виділили низку визначень, які, на нашу думку, якнайповніше відображають сутність означеного терміна.

Так, В. Андреев дає визначення дослідницьким умінням як умінням використовувати відповідні прийоми наукового методу в умовах вирішення навчальних проблем при виконанні навчально-дослідних завдань [8, с. 210].

В. Литовченко визначає «дослідницькі вміння» як сукупність систематизованих знань, умінь та навичок особистості, її поглядів та переконань, за допомогою яких визначається готовність студента до творчого пошукового вирішення поставлених завдань [110, с. 39].

У свою чергу І. Зимня розглядає дослідницькі вміння як здатність виконувати спостереження, пошук, проводити дослідження, яка формується у процесі вирішення дослідних завдань [67, с. 153].

Н. Недодатко розглядає «дослідницькі вміння» як складне психічне утворення, яке виникає у процесі навчально-дослідної роботи учня на основі його готовності до навчально-пошукової діяльності. Вона вважає, що їх основою є інтелектуальні вміння, які, на її думку, мають вищий творчий рівень розвитку загальнонавчальних умінь [129, с. 163]. Такої ж думки дотримується і А. Іодко, зауважуючи, що «дослідницькі вміння» – це система інтелектуальних і практичних знань, умінь та навичок, необхідних для проведення дослідження [165, с. 175].

У своєму дослідженні Н. Гловин трактує термін «дослідницькі вміння» як систему дій апарату мислення особистості, яка спрямована на розв'язання проблемної ситуації. Необхідно також зазначити, що, даючи таке визначення, під проблемною ситуацією вона має на увазі такий стан справ, за яких особистість зустрічається з чимось новим, але досить важливим [46, с. 23].

В. Кулешова визначає дослідницькі вміння як використання засвоєних знань у формі дій для вирішення завдань дослідного характеру [95, с. 36]. На її думку, в процесі підготовки інженера-педагога необхідно приділяти увагу формуванню інтегративних дослідницьких умінь, що пояснюється виконанням двох видів професійної діяльності: інженерної та педагогічної. Таким інтегрованим видом умінь, за В. Кулешовою, є пошуково-дослідницькі, оскільки вони є синтезом пошукових та дослідницьких умінь.

Отже, відповідно до вищезазначених трактувань сучасними дослідниками терміна «дослідницькі вміння інженерів-педагогів» можна зробити висновок, що цей вид умінь формується безпосередньо в процесі дослідницької діяльності. Вони є більш складною системою психічних та практичних дій, яка формується на основі засвоєної системи знань про методи наукового дослідження і спрямована відповідно до поставленої мети на знаходження відповідей, об'єктивних закономірностей чи суб'єктивних відкриттів майбутніх інженерів-педагогів у процесі їхньої навчально- та науково-дослідницької діяльності.

Для більш повного уявлення про дослідницькі вміння необхідно ознайомитись з їх сучасними класифікаціями, відображеними в працях учених-педагогів.

Так, з огляду на різновиди діяльності В. Андреев поділяє навчально-дослідницькі вміння на:

– операційні вміння (вміння спостерігати, порівнювати, аналізувати, синтезувати, узагальнювати, систематизувати матеріал, класифікувати, виділяти головне, встановлювати причиново-наслідкові зв'язки, застосовувати знання і вміння в новій ситуації, висувати гіпотезу, знаходити оптимальний спосіб рішення, прогнозувати і оцінювати результат);

– технічні вміння (вміння працювати з літературою, добирати необхідний для дослідження матеріал, організувати експеримент, робити висновки і оформляти результати дослідження);

– організаційні вміння (вміння визначати мету і завдання дослідження, планувати його, обирати методи і засоби дослідження, здійснювати самоконтроль і саморегуляцію дослідницької діяльності, аналізувати і контролювати результати своєї діяльності);

– комунікативні вміння (вміння викладати свої думки, вести дискусію, застосовувати прийоми співпраці в процесі дослідницької діяльності (обговорення завдання і розподіл обов'язків, взаємодопомога і взаємоконтроль), виступати з повідомленням про результати дослідження) [8, 9].

На нашу думку, практично ідентичну класифікацію дослідницьких умінь подає В. Литовченко:

- операційні дослідницькі вміння (такі розумові операції, як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення та інші);
- організаційні дослідницькі вміння (уміння організувати й проводити навчально- та науково-дослідну роботу);
- практичні дослідницькі вміння (уміння, які передбачають дії та операції роботи з різноманітними джерелами інформації, з експериментальними даними та лабораторним устаткуванням, з упровадженням отриманих результатів у практику);
- комунікативні дослідницькі вміння (уміння працювати у співробітництві з колективом, здійснювати взаємоконтроль та взаємодопомогу) [110, с. 39].

Свою класифікацію науково-дослідницьких умінь подають А. Савенко та Л. Тихенко, а саме:

- інтелектуальні (аналіз, синтез, систематизація, абстрагування, встановлення причиново-наслідкових зв'язків, висунення гіпотез, доведення тощо);
- практичні (використання навчальної, наукової, довідкової літератури; добір матеріалів та обладнання для забезпечення експерименту; оформлення результатів експерименту);
- самоорганізація та самоконтроль (планування науково-дослідної роботи, раціональне використання часу та засобів, перевірка та контроль результатів експерименту) [168, с. 16].

Ґрунтуючись на аспектах дослідницької діяльності, І. Зимня класифікує дослідницькі вміння на:

- інтелектуально-дослідницькі (вміння аналізувати, порівнювати факти, явища, погляди, виділяти головне, знаходити суперечності, формулювати гіпотезу, визначати завдання та ін.);
- інформаційно-рецептивні (вміння спостерігати, збирати і обробляти, систематизувати, отримувати, інтерпретувати інформацію й ін.);

– продуктивні (вміння збирати й обробляти дані, проводити експеримент, використовувати методи емпіричного і теоретичного дослідження, здійснювати бібліографічний пошук, узагальнювати інформацію, результати дослідження, захищати їх у процесі виступу; складати тези, писати статті, доповіді, виступати з результатами дослідження та ін.) [66, с. 23].

На нашу думку, заслуговує на увагу класифікація пошуково-дослідницьких умінь, наведена В. Кулешовою, а саме:

– пошуково-мобілізаційні вміння (уміння швидко змінювати дію відповідно до навколишнього оточення);

– конструктивні вміння (уміння проектувати ситуацію, складати алгоритми дій для вирішення професійних завдань, планувати професійну діяльність);

– пошуково-інформаційні вміння (уміння шукати потрібну інформацію, користуватись методами та способами оброблення інформації, використовувати інформацію залежно від умов її застосування);

– аналітико-інтелектуальні вміння (уміння висувати гіпотези, формулювати докази, спростовувати їх, уміння формулювати пріоритетні педагогічні завдання і знаходити оптимальні способи їх вирішення, аналізувати професійну діяльність та коректувати її, уміння дотримуватись алгоритму для вдосконалення певних розумових дій, застосовувати одержані знання з урахуванням характеру діяльності);

– прогностичні вміння (уміння прогнозувати результати діяльності, прогнозувати явища і факти, розробляти плани конкретних професійно-орієнтованих ситуацій);

– дослідницько-творчі вміння (уміння приймати неординарні рішення, використовувати у своїй професійній діяльності імпровізацію, самостійно знаходити варіанти рішення);

– рефлексивні вміння (уміння аналізувати правильність поставлених цілей і конкретизувати їх у вигляді завдань, аналізувати причини утруднень у ході

реалізації поставлених завдань, аналізувати власну діяльність на кожному етапі її здійснення);

– оцінні (уміння використовувати різноманітні методи оцінки професійної інженерно-педагогічної діяльності, використовувати різноманітні форми контролю в процесі здійснення професійної діяльності інженером-педагогом) [95, с. 40].

Вважаємо, що подані вище класифікації дослідницьких умінь чітко вказують на їх інтегративну природу в контексті системного та інтегративного підходів. Це зумовлює таку організацію навчального процесу, щоб у майбутніх фахівців формувалася комплекс взаємопов'язаних умінь, основою яких є знання з педагогічних, психологічних та інженерних дисциплін.

Відповідно до тематики нашого дослідження ми виділяємо ті дослідницькі уміння, які формуються у процесі оволодіння майбутнім інженером-педагогом інженерними дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки:

аналітико-інтелектуальні вміння:

1) *операційні*, до яких ми зараховуємо:

– вміння аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати різноманітну інформацію (навчальний матеріал, наукову інформацію, результати дослідження), технологічні процеси та виділяти в них головне;

– вміння висувати гіпотезу з дослідження поставленої проблеми;

– вміння обирати методи математичного аналізу даних досліджень;

– вміння використовувати набуті професійні знання та вміння зі спецдисциплін відповідно до нових умов навчальної чи виробничої діяльності;

– вміння прогнозувати технічний стан експериментального обладнання й кінцевий результат дослідження;

– вміння спостерігати за ходом експерименту;

– вміння порівнювати та оцінювати результати досліджень, доводити та обґрунтовувати доцільність своїх рішень, робити висновки;

2) *організаційні*, до яких належать:

- вміння визначати мету, завдання дослідження та наявні суперечності;
- вміння планувати та обирати необхідну технологічну послідовність проведення експерименту;
- вміння здійснювати самоконтроль та саморегуляцію дослідницької діяльності;
- вміння контролювати результати своєї діяльності;

практичні вміння:

1) *технічні*, а саме:

- уміння добирати необхідний матеріал, контрольно-вимірювальні прилади, інструмент та обладнання під час підготовки дослідження;
- уміння застосовувати необхідні математичні розрахунки;
- уміння оформляти науково-дослідну та конструкторську документацію;

2) *комунікативні* вміння охоплюють:

- уміння викладати та відстоювати свої думки;
- уміння використовувати методи співробітництва у процесі навчально-дослідницької чи виробничої діяльності (розподіл обов'язків, взаємодопомога та відповідний контроль за діями один одного);
- уміння проводити апробацію результатів дослідження.

Спираючись на концепцію проблемно-розвивального навчання, серед основних функцій дослідницької діяльності студентів О. Рогозіна виділяє: активізацію мислення, формування пізнавальних мотивів навчання, забезпечення творчого підходу до засвоєння знань, формування та розвиток дослідницьких умінь тощо [168, с. 45]. Застосування такого підходу у процесі інженерної складової фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів, на її думку, приводить до більш інтенсивного засвоєння знань, розвитку творчого, логічного та інженерного типу мислення, особистих здібностей фахівців, формування їхніх

дослідницьких та професійних умінь, що дає їм змогу на практиці вирішувати навчальні й виробничі завдання та проводити наукові дослідження.

Отже, з огляду на вищезазначене дослідницьку діяльність розглядаємо як найбільш продуктивний метод засвоєння знань та формування вмінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі їхньої фахової підготовки.

1.2 Аналіз завдань, змісту професійно-орієнтованих дисциплін фахової підготовки інженерів-педагогів

Зародження інженерно-педагогічної освіти розпочалось ще на початку XIX ст. з курсів при вищих та середніх сільськогосподарських навчальних закладах, але повноцінне її становлення відбулося в 20–30-их роках XX століття і було зумовлене розвитком машинного виробництва, а відповідно і потребою передавання професійного досвіду робітникам. Для досягнення цієї мети виникла необхідність у викладачах спецдисциплін та майстрах виробничого навчання, для здійснення підготовки у професійних навчальних закладах робітників сільськогосподарського виробництва, важкої й легкої промисловості та енергетики [83; 97; 181; 206]. З розвитком нових соціально-економічних та політичних відносин у сучасному суспільстві та швидким темпом науково-технічної революції потреба в кадрах галузі професійної освіти залишається актуальною і нині. Це спонукає державу розвивати інженерно-педагогічну освіту.

Свою наукову діяльність пов'язали з вирішенням проблеми професійної освіти такі вчені, як О. Абдулліна, А. Алексюк, Ю. Бабанський, О. Дьомін, Е. Зеєр, О. Коваленко, В. Кулешова та ін. Досліджено зміст професійної освіти у працях В. Андреева, Н. Волкова, В. Манька, О. Коберника, В. Курок, П. Лузана, Т. Олійника, В. Сидоренка, Н. Хмель та ін.

Проаналізувавши праці вчених-педагогів, можна констатувати, що фахова підготовка інженерів-педагогів проводиться в межах цілісного навчального процесу і розглядається як система, складовими якої є педагогічний та

інженерний компоненти. Причому життєздатність цієї системи можлива лише за умови їх взаємодії. На думку Е. Зеєра, вищезазначені компоненти неможливо просто механічно поєднати, бо інженерно-педагогічна освіта за своєю сутністю є інтегрована і відрізняється як від педагогічної, так і від традиційної інженерної. Інтегративний характер підготовки інженера-педагога також визначається функціонуванням її в таких різнорідних системах, як «людина–людина» та «людина–техніка» [63, с. 23]. Цієї ж думки дотримується і В. Кулешова, коли у своїй дисертації зазначає, що інженер-педагог, окрім педагогічної підготовки, повинен мати знання та вміння організовувати навчально-виробничу та організаційно-методичну діяльність як серед учнів професійно-технічних навчальних закладів, так і серед робітників на виробництві [93, с. 14].

Таким чином, використання інтеграційного підходу під час фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів обумовлено самим її змістом. Тому цілком закономірно, що впровадження цього підходу в освітній процес розглядається сучасними педагогами-дослідниками як один з ефективних засобів підвищення якості професійних знань, умінь та навичок студентів.

П. Лузан визначає інтеграцію як двосторонній, системний і структурний процес взаємопроникнення, ущільнення, уніфікації знання; становлення цілісності; встановлення зв'язків між відносно незалежними раніше речами, процесами, явищами, коли ці зв'язки є істотними, визначають функціонування явищ, які інтегруються; об'єднання елементів, які супроводжуються ускладненням та зміцненням зв'язків між ними; переходом одних форм в інші; проникнення інформації з одного навчального курсу в інший [113, с. 21]. На сучасному етапі він виокремлює два основні підходи до визначення змісту поняття «Інтеграція». Перший пов'язаний з реалізацією міждисциплінарних та міжтемних зв'язків, які відображають взаємне проникнення знань окремих галузей науки, їхнє зростання та узагальнення. Другий ґрунтується на функціональному підході, що розглядає інтеграційні процеси через призму діяльності.

Отже, суть інтегративного підходу в педагогічній науці полягає у забезпеченні об'єднання складових педагогічного процесу (змісту, форм та методів), що дозволяє, на думку сучасних дослідників [46, 93, 113]: розширити освітні функції; провести модернізацію освіти впровадивши інтегровані технології; підвищити результати навчання.

О. Крокошенко, ґрунтуючись на визначенні функцій діяльності інженера-педагога, виділяє такі її види: розвивально-виховну, навчально-виробничу, техніко-технологічну, тоді як В. Кулешова наводить п'ять видів діяльності інженера-педагога: навчальну, виховну, організаційно-управлінську, виробничо-технологічну та дослідницьку [94, с. 21]. У своїх роботах вони описують види діяльності, пов'язані з педагогічним компонентом фахової підготовки інженерів-педагогів, якими, на їхню думку, є розвивально-виховна або навчальна та виховна, організаційно-управлінська та дослідницька. При цьому виробничо-технологічну або техніко-технологічну вчені відносять до інженерного компонента, який залишився у їхніх дослідженнях поза увагою. Для розкриття сутності циклу професійно-орієнтованих дисциплін майбутніх інженерів-педагогів ми вважаємо за доцільне розглянути такі види діяльності, як виробничо-технологічна та дослідницька.

Під виробничо-технологічною діяльністю сучасні педагоги-дослідники розуміють діяльність інженера-педагога, яка передбачає у відповідності до профілю навчання й сучасних досягнень науки і техніки розробляти та впроваджувати нові технологічні процеси, техніко-технологічні та організаційно-управлінські інновації з метою покращення як власної діяльності, так і всього виробництва. Причому дослідницька діяльність лежить в основі виробничо-технологічної і має пошуковий характер [130, с. 213]. Ми згодні з В. Кулешовою, що цей вид діяльності характеризує інженера-педагога як фахівця, здатного досліджувати та вдосконалювати педагогічні технології. Однак необхідно також звернути увагу на те, що їхня професійна діяльність передбачає постійну підтримку своєї кваліфікації за допомогою самостійного пошуку та аналізу інформації з нових науково-технічних досягнень суспільства, нових технологій виробництва та

переробки продукції, що спонукає до періодичного оновлення змісту дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

В освітньо-кваліфікаційній характеристиці (ОКХ) інженерів-педагогів за рівнем «бакалавр» профілю «Технологія виробництва і переробки продуктів сільського господарства» наведено цілий ряд первинних посад, за якими може працювати молодий фахівець як у сфері освіти, так і на виробництві. Так, у закладах професійно-технічної освіти майбутні інженери-педагоги зможуть працювати: викладачами професійно-технічних навчальних закладів, вихователями, майстрами виробничого навчання, майстрами навчальних центрів, викладачами-стажистами, технологами-наставниками, керівниками виробничих практик, завідувачами майстерень, учителями трудового навчання, вчителями інформатики, старшими лаборантами з навчального процесу, інструкторами виробничого навчання, вихователями професійно-технічного навчального закладу. Як інженерно-технічні кадри на виробництві, вони мають право обіймати такі посади: інженер з експлуатації машинно-тракторного парку, інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів, інженер з механізації трудомістких процесів, інженер-технолог, інженер-механік груповий, інженер-конструктор [134].

Такий досить широкий спектр перелічених посад ставить перед професійною підготовкою майбутніх фахівців інженерно-педагогічної освіти досить високі вимоги до рівня засвоєних знань, сформованих професійних умінь та навичок, оволодіння якими на високому рівні зумовлене необхідністю виконання майбутнім інженером-педагогом виробничих функцій, до яких належать: проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська та технічна. Виконання кожної з наведених функцій забезпечується рівнем сформованості професійних умінь, зміст яких теж розкривається освітньо-кваліфікаційною характеристикою інженера-педагога.

Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів за рівнем «бакалавр» профілю «Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» містить такі основні складові: теоретичну (містить цикли

дисциплін гуманітарної і соціально-економічної підготовки, математичної та природничо-наукової підготовки, професійної та практичної підготовки) та практичну (охоплює технологічну, педагогічну та переддипломну практики).

Для виявлення можливостей формування дослідницьких умінь студентів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін необхідно визначити їх місце у навчальному плані. Під час розроблення Галузевого стандарту вищої освіти України від 2004 року для галузі знань 0101 «Педагогічна освіта» за напрямом підготовки 6.0101.04 «Професійна освіта. Механізація сільськогосподарського виробництва та гідромеліоративних робіт» цикл професійно-орієнтованих дисциплін, до складу якого належали фахові інженерні та педагогічні дисципліни, був перейменований у цикл професійної та практичної підготовки. Тому ці цикли вважаємо тотожними.

Професійно-орієнтовані дисципліни призначені для того, щоб надати майбутнім фахівцям знання та сформувати вміння, необхідні для глибокого розуміння об'єктів та технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. Особливістю знань зазначених дисциплін є те, що, по-перше, підґрунтям для їх вивчення є загальнотехнічні дисципліни, засновані на фізико-математичних законах, а по-друге, вони є базовими для здійснення безпосередньої професійної діяльності інженерів-педагогів як у професійно-технічних навчальних закладах сільськогосподарського спрямування, так і на виробництві. Обсяг цих дисциплін визначається нормативною або варіативною частинами навчального плану.

Цикл професійної та практичної підготовки містить педагогічну та інженерну складові. Перша охоплює професійно-орієнтовані педагогічні дисципліни: «Професійна педагогіка», «Методика професійного навчання», «Психологія праці», «Теорія та методика виховної роботи» тощо. До інженерної складової належать загальнотехнічні, професійно-орієнтовані технічні дисципліни за фахом та виробниче навчання. Перші з них представлені дисциплінами: «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Деталі машин і підйомно-транспортні машини», «Теплові та гідравлічні машини» тощо, а до других належать: «Паливо-

мастильні та інші експлуатаційні матеріал», «Основи виробництва та переробки сільськогосподарської продукції», «Трактори та автомобілі», «Сільськогосподарські та меліоративні машини», «Ремонт машин», «Основи технічної творчості», «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації», «Охорона праці» тощо. Дисципліни цього циклу вивчаються студентами, починаючи з другого року навчання по четвертий, на якому фахова підготовка за рівнем «Бакалавр» завершується написанням та захистом дипломної роботи або складанням державних екзаменів.

Згідно з Галузевим стандартом вищої освіти України на цикл дисциплін професійної та практичної підготовки відводиться біля 61,72 % від загального навчального часу – 3908 год., а саме 2412 навчальні години, що становить 67 кредитів, це практично на 26 кредитів більше, ніж разом цикли гуманітарної та соціально-економічної підготовки і математичної та природничо-наукової підготовки (1496 год.) [134].

Грунтуючись на проведеному аналізі змісту ОКХ та навчальних програм дисциплін професійної та практичної підготовки, можна стверджувати, що вони забезпечують формування дуже широкого спектру знань, умінь та навичок, необхідних майбутньому інженеру-педагогу для здійснення своєї досить широкопрофільної професійної діяльності.

На думку вчених-педагогів [95; 79], технічні дисципліни фахової підготовки інженерів-педагогів передбачають не тільки формування знань, умінь та навичок, а й розвиток професійно-особистісних якостей майбутнього фахівця, які є стійкими утвореннями і не зникають після закінчення навчального закладу. У своїх дослідженнях Л. Щербатюк виділяє такі професійно-особистісні якості, які формуються в процесі вивчення фахових дисциплін: зацікавленість своєю професією, самостійність при виконанні навчальних завдань, схильність до виробничої діяльності, активність у громадському житті, оригінальність та нестандартність у вирішенні технічних та технологічних завдань (творчий підхід до роботи), готовність до роботи у колективі [205, с. 76]. Найбільш детально у

своїй роботі розкривають професійно-особистісні якості інженерів-педагогів І. Каук та В. Логінов, оскільки враховують обидва компоненти фахової підготовки – педагогічну та інженерну. На їхню думку, в процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін у майбутніх фахівців формуються такі якості: організованість, соціальна відповідальність, комунікативність, прогностичні здібності, здатність до вольового впливу, тактовність, професійно-педагогічне мислення, технічне мислення, педагогічна спостережливність, самокритичність, вимогливість, самостійність, креативність у сфері педагогічної та виробничо-технологічної діяльності. Вони також зауважують, що професіоналізація перелічених професійно-особистісних якостей приводить до утворення у майбутніх фахівців такої інтегральної якості, як професійно-педагогічний інтелект, який передбачає оперативне та якісне відображення можливості подій педагогічної діяльності, яка спрямована на професійну підготовку особистості. Головною особливістю цієї якості є інтеграція технічного та педагогічного компонентів мислення, евристичність і прогностична спрямованість [154].

Інженерну складову циклу професійної та практичної підготовки можна розглядати як таку, яка формується у три етапи. Перший етап охоплює перші два роки навчання. На першому курсі уявлення в студентів про свою майбутню професію досить обмежені й формуються передусім під час вивчення дисципліни “Вступ до спеціальності”. Поліпшуватись ця ситуація починає з другого семестру за рахунок вивчення загальнотехнічних дисциплін. Упродовж другого року навчання в студентів відбувається переорієнтація на загальнотехнічні та професійно-орієнтовані дисципліни. Вони отримують суб’єктивно нову інформацію, спрямовану на формування професійних знань, умінь та навичок як у процесі вивчення вищезазначених дисциплін, так і під час проходження виробничого навчання.

Другий етап припадає на третій рік їх навчання та характеризується активізацією навчання студентів і підвищенням зацікавленості в отриманні теоретичних професійних знань та формуванні практичних умінь та навичок. Таке підвищення ефективності підготовки забезпечується виконанням студентами

лабораторних та курсових робіт, у процесі яких вони вирішують різноманітні виробничо-технологічні та технічні задачі та завдання [168, с. 111].

На третьому етапі (четвертий рік навчання) професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів характеризується виконанням дещо складніших лабораторних і курсових робіт, а також проходженням технологічної і переддипломної практик, які дають змогу студенту застосовувати свої знання, уміння та навички у відповідній виробничій ситуації.

Протягом цих трьох етапів підготовки в студентів формується нове уявлення про майбутню професійну діяльність, яке суттєво відрізняється від початкового, увиразнюються її особливості та індивідуальні професійні якості як майбутнього кваліфікованого інженера-педагога.

Поетапність інженерної складової циклу професійної та практичної підготовки зумовлюється міжпредметними зв'язками дисциплін, які належать до цього циклу, та визначає закономірності формування професійних знань, умінь та якостей майбутніх фахівців.

Зазначимо, що відповідно до освітньо-професійної програми спеціалістів та магістрів теоретичні знання та практичні вміння з дисциплін розглядуваного нами циклу є основою при вивченні цілої низки інших, таких як «Механізація рослинництва», «Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції» тощо [143].

У своєму дослідженні Л. Щербатюк наводить такі компоненти інженерної діяльності: аналіз проблеми, або ситуації; постановка задачі; пошуки методів розв'язання; моделювання; дослідження; прогнозування; аналіз результату. Вона зазначає, що будь-який вищезазначений компонент «...передбачає міцне знання основ інженерної науки та самостійну творчість і формується у процесі підготовки майбутнього фахівця у ВНЗ шляхом науково розрахованої організації навчально-пізнавальної діяльності...» [205, с. 39].

Отже, можна сказати, що професійно-орієнтовані інженерні дисципліни для підготовки майбутнього інженера-педагога є фундаментом для формування

системи професійних знань, умінь і навичок, особистісних якостей у процесі всієї професійної діяльності.

Ми погоджуємося з педагогами-дослідниками і вважаємо, що фахові знання з дисциплін професійної та практичної підготовки мають міждисциплінарний характер, а відповідно потребують цілісного підходу до їх засвоєння. Але зауважимо, що в межах реалізації дослідницького підходу до забезпечення міжпредметних зв'язків здійснюється узагальнення, доповнення новими науковими фактами, поняттями, положеннями з дисциплін різних галузей науки змісту професійної підготовки майбутнього фахівця. Результатом цього є утворення нової системи професійних знань та умінь, що відображає інтегративний процес навчальної та дослідницької діяльності інженерів-педагогів. Варто звернути увагу на те, що саме вивчення дисциплін інженерної складової циклу професійної та практичної підготовки забезпечує формування таких груп професійних умінь, як [6, с. 162]:

- загальноінженерні;
- організаційно-технологічні;
- виробничо-операційні;
- конструктивно-технічні.

На думку Е. Зеєра, перелічені види вмінь забезпечують виконання основних функцій майбутніх інженерів-педагогів у процесі їх виробничої діяльності, а отже, зміст інженерної складової фахової підготовки студентів за профілем «Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» реалізується через цикл професійної та практичної підготовки. Оскільки зміст професійної підготовки являє собою систему встановлених положень основних наук, які стосуються проблем конкретної спеціальності, то вивчення дисциплін вищезазначеного циклу забезпечує майбутнього фахівця системою фундаментальних знань, практичних умінь та навичок, які набувають практичного значення у його професійній педагогічній чи виробничій діяльності.

На думку таких учених, як А. Дьомін, П. Лузан, Д. Войтюк, Л. Шербатюк та ін., вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки повинно бути кінцевим етапом підготовки майбутніх фахівців, у процесі якого знання, отримані під час навчання у вищому навчальному закладі, складаються в єдину систему – метазнання, яка відповідає змісту фахової підготовки конкретного профілю [111; 131; 143; 199].

На основі вищезазначеного та аналізу Галузевого стандарту вищої освіти України ми визначили місце інженерної складової циклу професійної та практичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у структурі їх професійної підготовки, яку представили у вигляді структурно-логічної схеми складових професійної підготовки інженерів-педагогів (рис. 1.1).

Отже, навчальний процес ВНЗ повинен забезпечувати підготовку фахівця, здатного до самостійного, творчого мислення, який володіє міцною системою професійних знань, умінь та навичок, організаторськими здібностями, прийомами та методами дослідницької діяльності як у сфері освіти, так і на виробництві, а також комплексом професійно-особистісних якостей відповідно до освітньо-кваліфікаційної характеристики.

Останнім часом спостерігається тенденція до зменшення кількості годин з дисциплін, що стосуються і циклу професійної та практичної підготовки. З метою виправдання наводяться різні доводи чи то економічного характеру, чи то політичного, пов'язаного з Болонським процесом і, відповідно, із зменшенням аудиторних годин на користь самостійної роботи студентів, проводиться модернізація змісту, форм та методів навчання. Проте для ефективної самостійної та індивідуальної роботи студентів необхідна наявність у них якісно сформованих, фундаментальних знань, умінь та навичок з тих наук, які є основою їхньої професійної діяльності. На нашу думку, це може привести до суттєвого зниження якості фахової підготовки інженерів-педагогів, а, як наслідок, і підготовки у професійно-технічних навчальних закладах робітничих на сучасні проблеми в модернізації освіти вчені вбачають вихід через: кадрів, що спричинить набагато більші економічні втрати для держави.

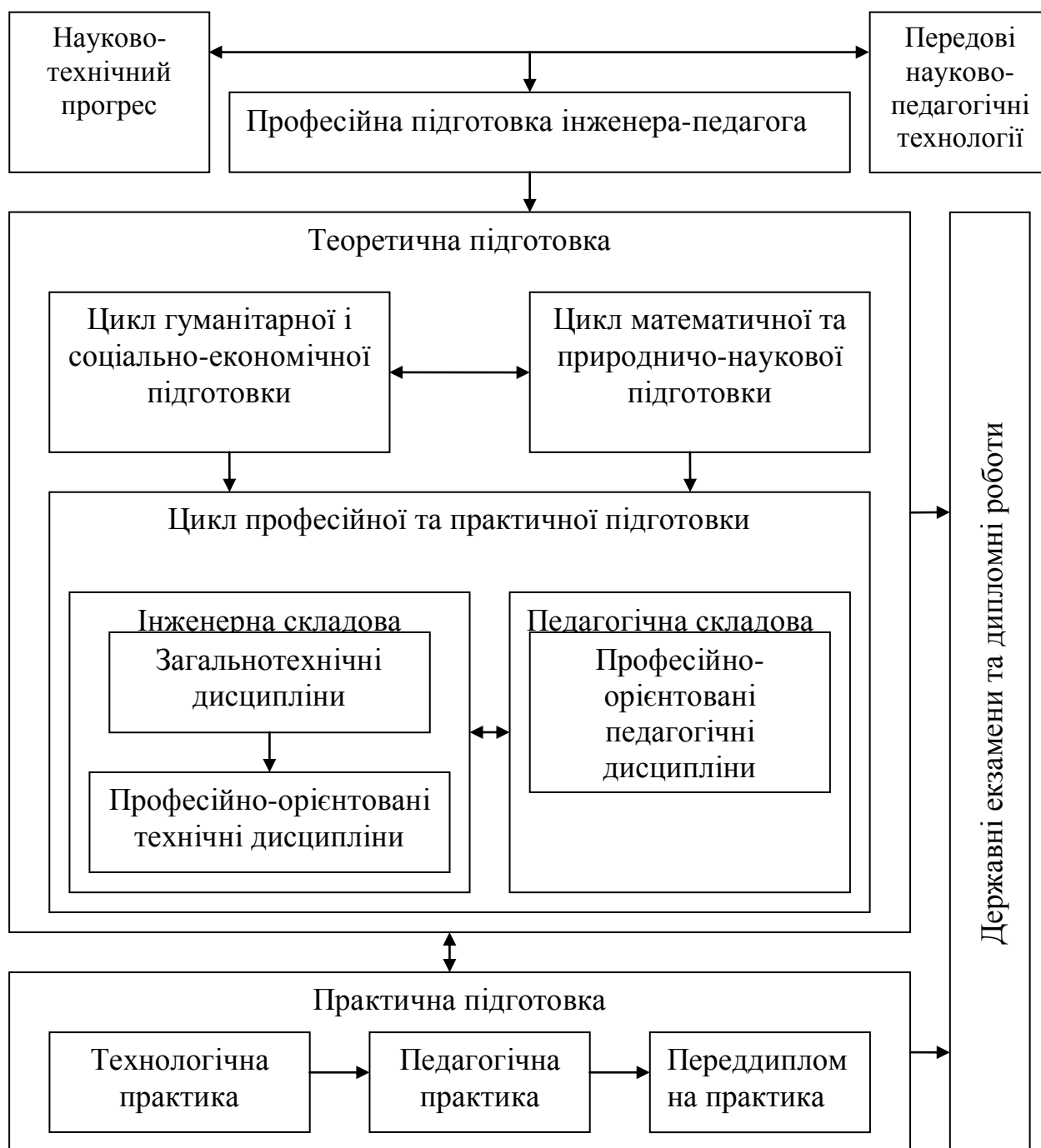


Рис. 1.1 Зміст професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів

З огляду упровадження сучасних педагогічних технологій, спрямованих на розвиток та формування продуктивної, творчої, цілеспрямованої активності майбутніх фахівців у процесі їхньої професійної підготовки; нових інформаційно-комунікативних систем навчання; модернізацію змісту дисциплін навчальних циклів; упровадження спеціалізованих курсів тощо [31; 103; 127; 170].

Відповідно в навчальний процес вищої школи активно впроваджують інноваційні технології комп'ютерного, дистанційного, проблемно-програмованого та індивідуально-диференційованого навчання, різноманітні проектні технології, віртуальні лабораторні комплекси та Online–технології за допомогою Інтернету тощо. Незважаючи на велику кількість сучасних навчальних технологій, які різняться як за професійним сприйняттям, так і за типом розвивального мислення, вони спрямовані на формування гармонійно розвиненої, цілеспрямованої, самостійної особистості й конкурентоздатного на ринку праці висококваліфікованого фахівця.

На думку С. Літвінчук, проблема модернізації змісту освіти могла б бути вирішена за рахунок упровадження педагогічної технології, спрямованої на: створення психолого-педагогічні умов для розвитку та формування пізнавальної активності студентів; урахування її етапності від репродуктивного до продуктивного та творчого рівнів; урахування дидактичних шляхів формування активного майбутнього фахівця як психологічного утворення особистості. С. Літвінчук зауважує, що педагогічна технологія повинна базуватися на формах, методах навчання, педагогічній діяльності викладачів, розумових і пізнавальних здібностях студентів, міжособистісних стосунках у студентській групі та ґрунтуватися на загальнодидактичних і специфічних принципах активізації навчання [111, с. 16].

Отже, проведений нами аналіз нормативної та науково-методичної літератури показав, що зміст технічних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів утворює єдину систему знань, необхідних для: розроблення нових технологій сільськогосподарського виробництва, конструювання сучасних високопродуктивних сільськогосподарських машин, управління виробничими процесами сільськогосподарського виробництва, розвитку технічного мислення та пам'яті, просторової уяви, конструкторсько-технологічних здібностей. У процесі інтеграції двох складових (інженерної та педагогічної), циклу професійної та практичної підготовки у студента формуються: діалектичні уявлення про зміст та

процес професійної підготовки, уміння проектувати різні педагогічні ситуації, аналізувати та структурувати навчально-технічну інформацію в навчальний матеріал. Майбутній фахівець отримує систему знань, яка дозволить йому в процесі професійної педагогічної діяльності впроваджувати у навчальний процес найбільш ефективні сучасні педагогічні технології.

1.3 Визначення критеріїв, показників та рівнів сформованості дослідницьких умінь у майбутніх інженерів-педагогів

З метою організації дослідницької діяльності інженерів-педагогів викладачам фахових дисциплін треба враховувати, що до них приходять студенти з певними навичками дослідницької роботи, які вони дістали під час вивчення дисциплін циклу природничо-наукової підготовки у процесі виконання практичних та індивідуальних завдань, творчих задач, лабораторних робіт тощо. У них вже є задатки наукової інтуїції, розвинена уява, логічне мислення, особистий досвід виконання індивідуальних завдань дослідницького спрямування.

Тому відповідно до наступності навчального процесу, організовуючи навчально-дослідницьку роботу, викладач дисциплін професійної і практичної підготовки повинен ставити за мету розширення та вдосконалення знань та вмінь студентів з організації наукового дослідження, ознайомлення з методами їх проведення у своїй галузі науки, збагачуючи цим їхній особистий досвід як майбутніх дослідників і створюючи умови для подальшого розвитку якостей особистості. У зв'язку із цим викладачеві необхідно враховувати зміст та рівень уже наявних знань і дослідницьких умінь студентів. Для цього на початку вивчення курсу варто виокремити критерії, показники та рівні їх сформованості.

Визначаючи основні критерії рівня сформованості дослідницьких умінь, зацентруємо увагу на тому, що вони повинні відображати реальний стан діяльності дослідника, характеризувати рівень його знань, методів дослідження та самостійності.

У науково-методичній літературі трапляється різні підходи до визначення терміна «критерій». У сучасних словниках це поняття розглядається як:

- ознака, завдяки якій відбувається оцінка, визначення або класифікація явища чи процесу [200];
- підстава для оцінки, визначення або класифікації чогось (синонім до слова «мірило», «еталон» *книжн.* (зразок для порівнювання чогось)) [175, с. 1555].

З педагогічного погляду під цим поняттям розуміють узагальнені показники розвитку процесу успішності певного виду діяльності, за якими здійснюється оцінювання педагогічних явищ [174, с. 9]. Але найбільшого поширення у психолого-педагогічній літературі набуло формулювання критерію як сукупності якісних характеристик, що використовуються для винесення судження щодо виконання, продукту виконання або як інструмент оцінювання [183, с. 217].

Крім того, на думку В. Беспалька, визначені критерії повинні [23]:

- відображати основні закономірності формування особистості, сприяти налагодженню зв'язків між усіма компонентами педагогічної проблеми;
- функціонувати на основі взаємодії якісних і кількісних показників;
- бути науково обґрунтованими й достатніми для того, щоб виявити якість і ступінь сформованості відповідного вміння чи навички;
- співвідноситися з кінцевою метою навчання і відображати ті характеристики, на розвиток яких воно спрямоване.

Таким чином, це поняття виражає змістову ознаку, за якою здійснюють аналіз, оцінювання та порівняння сформованості дослідницьких умінь. Вираження критерію через конкретний показник обумовлюється низкою відповідних ознак. У психолого-педагогічній літературі ці поняття тісно пов'язані та представлені як комплекс властивостей, що характеризують досліджуваний об'єкт чи процес. Необхідно також звернути увагу на те, що властивості об'єкта чи процесу дослідження повинні бути стійкими та незмінними.

Термін «показник» визначається в «Українському педагогічному словнику» як свідчення, доказ, ознака чого-небудь; наочні дані про результати якоїсь роботи,

якогось процесу; дані про досягнення чого-небудь [193]. Тобто «показник» являє собою кількісну характеристику досліджуваного явища.

Оскільки критерії являють собою узагальнену характеристику визначених властивостей досліджуваного об'єкта за допомогою якісних та кількісних показників, вони повинні відображати основні закономірності формування дослідницьких умінь. У нашому випадку до якісних показників ми відносимо такі, що фіксують наявність певних дослідницьких умінь, а до кількісних – такі, що визначають міру їх сформованості.

Ми погоджуємося з В. Кулешовою [94, с. 71] та вважаємо, що критерії, показники та рівні сформованості дослідницьких умінь повинні відображати суб'єктивний досвід майбутніх фахівців у здійсненні їх професійної діяльності та особистісного розвитку. З цією метою до основних критеріїв та показників нами будуть враховані вміння, які характерні тільки для інженерної складової фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів та відповідають етапам наукового пізнання.

Отже, з метою забезпечення проведення аналізу рівнів сформованості дослідницьких умінь майбутнього інженера-педагога нами визначено критерії та узагальнені показники, на основі яких ми будемо визначати ефективність формування в студентів дослідницьких умінь:

– оволодіння теоретичними знаннями. Характеризується показником успішності студента, який ураховує бали поточного й модульного контролів та виконання індивідуальної розрахункової роботи;

– самостійність під час виконання лабораторного дослідження. Визначається використанням допомоги з боку педагога та швидкістю виконання дослідницьких дій;

– використання дослідницьких умінь під час проведення навчального дослідження. Характеризується здатністю студента реалізовувати етапи формування дослідницьких умінь;

– індекс індивідуальної ефективності навчання. Ураховує реальне засвоєння матеріалу в співвідношенні до максимально можливого обсягу та дозволяє виміряти темп наближення студента до максимального результату.

Нами було проведено аналіз науково-методичної літератури, який показав різні підходи до визначення рівнів сформованості дослідницьких умінь. Так Г. Лаврентьєв та П. Юцявичене [105; 208] виділяють такі рівні: розуміння; догматичний; копіювальний; навчально-дослідницький; дослідницький. Н. Гловин [46, с. 59] пропонує свою класифікацію рівнів сформованості дослідницьких умінь розв'язувати задачі дослідницького характеру, серед яких виділяє: низький, елементарний, асоціативний, пошуковий, дослідницький.

Студіюючи процес формування дослідницьких умінь у вчителів трудового навчання, О. Рогозіна у своїй роботі [162, с. 66] виділяє рівні їх сформованості, обравши за основу класифікації ступінь самостійності студентів під час здійснення дослідницької діяльності. Вона пропонує три рівні: алгоритмічний (характеризується повним контролем процесу дослідження студента викладачем, що відповідає низькому ступеню виявлення пізнавальної самостійності), частково-пошуковий (характеризується ознайомленням майбутніх фахівців з дослідницькими методами та технологіями під частковим керівництвом викладача), креативний (характеризується повною самостійністю дослідницької діяльності від керівництва викладача та володінням усіма методами наукового пізнання).

Основою наведених вище класифікацій рівнів сформованості дослідницьких умінь є концепція В. Беспалька [23, с. 34], згідно з якою пропонуються чотири рівні: учнівський – характеризується розпізнаванням образу серед низки інших образів, алгоритмічний – характеризується здатністю відтворювати засвоєне, евристичний – характеризується виконанням професійних дій з частковим керівництвом викладача, творчий – характеризується здатністю виконувати дії самостійно без втручання викладача.

Розподіл сформованості дослідницьких умінь на три рівні у своїх працях застосовують А. Усова, виділяючи низький, середній, високий, та В. Беліков –

репродуктивний, евристичний і креативний рівні [195, с. 45]. Але вони звертають увагу на те, що кількість виділених рівнів повинна відповідати меті та завданням дослідження.

Окрім вищезазначених, поширення набув підхід до виокремлення рівнів сформованості окреслених умінь і навичок за Ю. Бабанським та І. Лернером [14; 107], які у відповідності до характеру та самостійності навчально-пізнавальної діяльності учнів виділили репродуктивний, пояснювально-ілюстративний, проблемний, частково-пошуковий та пошуковий рівні.

У зв'язку з цим використовуємо у нашому дослідженні запропоновану В. Кулешовою класифікацію рівнів сформованості дослідницьких умінь [94, с. 72]: адаптивний, імітувально-відтворювальний, інтегровально-конструктивний, творчо-модернізувальний.

Таким чином, за вищезначеними критеріями *адаптивному рівню сформованості дослідницьких умінь* будуть відповідати студенти, які оволоділи теоретичним матеріалом, практичними вміннями й навичками на рівні, нижчому за середній. Мають слабкі знання щодо будови та принципу дії електроприводів сільськогосподарських машин та агрегатів, складають принципи, монтажні та інші електричні схеми керування під час дослідження, виконують розрахунок вибору електродвигунів, пускозахисної апаратури відповідно до різних режимів роботи тільки за допомогою викладача. Дослідницькі дії під час проведення експерименту викликають ускладнення, здійснюються повільно, покладаючись при цьому на варіанти, запропоновані іншими студентами з групи. На цьому рівні у майбутнього фахівця сформовані вміння добирати інформацію із заданої тематики та варіантів, які запропоновані викладачем, та вміння виконувати дії за його прикладом. Студенти своєчасно виконали та захистили не менше 90 % лабораторного курсу на задовільну оцінку та захистили індивідуальне завдання на оцінку не нижчу за «задовільно». Індекс індивідуальної ефективності навчання перебуває в межах від 0,0 до 0,2.

Імітувально-відтворювальному рівню відповідатимуть студенти, які володіють теоретичними знаннями, практичними вміннями й навичками з будови

та принципу дії електроприводів сільськогосподарських машин та агрегатів на задовільному рівні. З незначною допомогою викладача читають та складають принципіві, монтажні та інші їх електричні схеми, тривалий час продумують кожну дію під час дослідження, що приводить до уповільнення швидкості виконання роботи. На репродуктивному рівні застосовують наявні методи дослідження, розрахунку та вибору електродвигунів, пускозахисної апаратури відповідно до різних режимів роботи, виконують графічний аналіз електроприводу, використовуючи приклади аналогічних задач. У майбутніх фахівців на цьому рівні сформовані вміння висувати гіпотезу по дослідженню поставленої проблеми, спостерігати за ходом експерименту, визначати мету, завдання дослідження та суперечності, працювати з різноманітними джерелами інформації (навчальною, науково-методичною, технічною літературою, Інтернетом, експериментальними даними тощо), викладати та відстоювати свої думки. Своєчасно виконали та захистили всі лабораторні роботи та індивідуальне завдання на оцінку, не нижчу за «задовільну». Індекс індивідуальної ефективності навчання цих студентів перебуває в межах від 0,21 до 0,4.

Інтегрувально-конструктивний рівень характерний для майбутніх інженерів-педагогів, які на достатньому рівні оволоділи знаннями навчального матеріалу та вміннями їх практичного використання, вільно читають та складають принципіві, монтажні та інші електричні схеми, але в деяких випадках потребують часткової допомоги викладача. У процесі експериментального дослідження здатні застосовувати існуючі методики вибору електродвигунів, пускозахисної апаратури відповідно до різних режимів їх роботи, проводити математичний та графічний аналіз електропривода. Під час експериментальної роботи таким студентам притаманні швидкість прийняття рішень та виконання дій, які можуть мати творчий характер щодо вибору оптимальних способів рішення проблеми. Вони мають сформовані вміння аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати різноманітну інформацію (навчальний матеріал, інформацію під час дослідження та його результати), визначати методи

математичного аналізу експериментальних даних, обирати необхідний матеріал, контрольно-вимірювальні прилади, інструмент та обладнання під час підготовки дослідження, проводити налаштування та працювати з ними, застосовувати необхідні математичні розрахунки. Своєчасно виконують та захищають усі лабораторні роботи та індивідуальне завдання (захищені на оцінку, не нижчу за «добре»). Для цих студентів індекс індивідуальної ефективності навчання коливається в межах від 0,41 до 0,8.

Дослідницькі вміння *творчо-модернізувального* рівня притаманні студентам, які мають високий рівень володіння теоретичними знаннями й практичними вміннями (студент володіє знаннями щодо будови та принципу дії електроприводів сільськогосподарських машин та агрегатів, вільно читає та складає принципіві, монтажні та інші електричні схеми, вільно застосовує наявні методики вибору електродвигунів, пускозахисної апаратури відповідно до різних режимів їх роботи, вміє проводити математичний та графічний аналіз електропривода). Студентам властива висока швидкість виконання дій та вибору оптимальних способів вирішення проблеми. У процесі дослідження спостерігаються елементи альтернативного пошуку та оперативність зміни вектору дій відповідно до виявлених умов. Мають сформовані дослідницькі вміння планувати та обирати необхідну технологічну послідовність проведення експерименту, прогнозувати технічний стан експериментального обладнання й кінцевий результат дослідження, здійснювати самоконтроль та саморегуляцію дослідницької діяльності, порівнювати та оцінювати результати досліджень, доводити та обґрунтовувати доцільність своїх рішень, робити висновки та проводити апробацію результатів дослідження. Вони своєчасно та у повному обсязі виконують лабораторний курс та індивідуальне завдання (з оцінкою «відмінно»). Індекс індивідуальної ефективності навчання перебуває в межах від 0,8 до 1,0.

Об'єктивність результатів визначення рівнів сформованості дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів є важливою проблемою, яка не може бути вирішена за допомогою використання тільки одного виду, форми або засобу

контролю. Тому з метою забезпечення об'єктивності нами використовувалась система контролю та оцінювання, що враховувала особливості показників по кожному визначеному критерію.

Так, показник успішності, що характеризував оволодіння студентами теоретичними знаннями, визначався за трьома видами контролю. Поточний контроль здійснювався під час аудиторних занять за допомогою спостереження за роботою майбутніх фахівців. Знання та вміння, отримані студентами під час лекційних, практичних та лабораторних занять, перевірялись шляхом забезпечення зовнішнього (викладач–студент–викладач) та внутрішнього (викладач–студент–студент) зворотних зв'язків за допомогою опитування та аналізу письмових звітів з лабораторного експерименту, а отримані результати давали змогу коригувати їхню навчально-дослідницьку діяльність. Цей вид контролю дозволяє нам стимулювати самостійну роботу та підвищити інтерес студентів до наукової роботи.

Модульний контроль забезпечувався системою тестів, що були спрямовані на визначення знань студентів, які є основою для формування дослідницьких умінь у їхній професійній та дослідницькій діяльності. Максимальний бал, який може отримати студент, – 100. З урахуванням складності та кількості поставлених у тесті запитань нами прийнято такий розподіл балів по рівнях сформованості дослідницьких умінь: 60–63 бали – адаптивний рівень; 64–73 бали – імітувально-відтворювальний; 74–89 балів – інтегровально-конструктивний; 90–100 балів – творчо-модернізувальний.

Виконання індивідуальних розрахункових завдань оцінювалось з урахуванням здатності майбутнього фахівця пройти всі етапи формування дослідницьких умінь, розроблені на основі етапів наукового пізнання та представлені нами в підрозділі 2.2 дисертаційної роботи. При цьому рівень складності завдань визначався їх змістом, кількістю додаткових завдань та рівнем самостійності виконання роботи (використання постійної допомоги викладача,

виконання за зразком, виконання за скороченою інструкцією, виконання без інструкції).

Характеристика рівнів сформованості дослідницьких умінь за індексом індивідуальної ефективності навчання вказує на зворотний зв'язок у навчанні та визначається шляхом порівняння результатів вхідного та підсумкового контролів. В основі цього показника було використано результати модульного контролю з дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації» та діагностичної контрольної роботи з курсу «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт», які були нами організовані за допомогою тестування. Чим більша різниця між балами за результатами вхідного та підсумкового тестування, тим більше значення цього критерію наближається до 1, що вказує на більшу ефективність навчального процесу. І навпаки, за умови незначної різниці результатів тестування, коли коефіцієнт наближається до 0, можна констатувати про неефективність навчання.

Таким чином, визначені критерії та показники дозволяють з'ясувати рівні сформованості дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів під час проходження ними всіх етапів експерименту та дають змогу встановити ефективність розробленої нами у подальшому моделі формування їхніх дослідницьких умінь, що передбачається завданнями нашого дослідження.

Висновки до першого розділу

1. Аналіз нормативних документів, психолого-педагогічної літератури та наукових праць сучасних дослідників щодо проблеми формування дослідницьких умінь дає нам підстави розглядати дослідницьку діяльність майбутніх інженерів-педагогів як таку, що є обов'язковою частиною їхньої фахової підготовки, забезпечуючи орієнтацію навчального процесу на формування у студентів наукового та творчого типів мислення. Вона виникає внаслідок активізації пошукової активності студента й формується на основі його дослідницької поведінки. Цей вид діяльності постає у вигляді системи, що охоплює навчально-дослідницьку (здійснюється під час проведення аудиторних занять та є

різновидом індивідуальної пізнавальної діяльності, заснованої на творчому підході до вивчення дисципліни чи об'єкта пізнання) та науково-дослідницьку (проводиться в позааудиторний час і полягає у засвоєнні та застосуванні студентами дослідницьких умінь, методів наукового дослідження для розв'язання професійних задач) діяльності.

2. Фахова підготовка інженерів-педагогів являє собою цілеспрямований керований процес надання якісної освіти майбутнім фахівцям у вигляді теоретичних знань та практичних умінь відповідного фаху та рівня кваліфікації для забезпечення необхідної конкурентоспроможності на ринку праці й здатності самостійно вирішувати професійні завдання. Підготовка інженерів-педагогів здійснюється в межах єдиного освітнього процесу та являє собою інтегрований процес формування в інженера-педагога професійних знань, умінь, навичок з метою застосування їх у інженерній та педагогічній діяльності. У процесі підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності повинні реалізовуватись усі етапи їхньої підготовки з урахуванням специфіки діяльності майбутнього інженера-педагога.

3. На основі проведеного теоретичного аналізу таких понять, як «уміння» та «дослідницькі уміння інженерів-педагогів» встановлено, що цей вид умінь формується безпосередньо у процесі дослідницької діяльності. Вони є більш складною системою психічних та практичних дій, яка формується на основі засвоєної системи знань про методи наукового дослідження і спрямована у відповідності до поставленої мети на знаходження відповідей, об'єктивних закономірностей чи суб'єктивних відкриттів студента у процесі його навчально-науково-дослідницької діяльності.

Виокремлено такі дослідницькі вміння, що формуються безпосередньо під час оволодіння майбутнім інженером-педагогом інженерними дисциплінами, а саме: *аналітико-інтелектуальні вміння (операційні, організаційні); практичні вміння (технічні, комунікативні).*

4. У результаті проведеного теоретичного аналізу робіт, пов'язаних із проблемою нашого дослідження, сформульовано критерії з відповідними

показниками (оволодіння теоретичними знаннями, самостійність під час виконання лабораторного дослідження, використання дослідницьких умінь під час проведення навчального дослідження, індекс індивідуальної ефективності навчання).

Визначення критеріїв та показників дало змогу охарактеризувати рівні сформованості дослідницьких умінь: *творчо-модернізувальний, інтегрувально-конструктивний, імітувально-відтворювальний, адаптивний.*

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ У ПРОЦЕСІ ЇХНЬОЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

2.1 Педагогічні умови формування дослідницьких умінь інженерів-педагогів

Формування дослідницьких умінь є необхідною умовою професійного становлення та розвитку майбутнього інженера-педагога. Ще Ю. Бабанський звертав увагу на те, що ефективність педагогічного процесу залежить від умов, в яких він відбувається [14, с. 78]. Тому перед нами постало завдання дослідити умови, за яких дослідницькі вміння будуть формуватись найефективніше.

У сучасній педагогічній науці існує декілька підходів до визначення поняття «умова». Так, деякі сучасні дослідники розуміють під умовою різноманіття об'єктивного світу відносно предмета, тобто середовище, в якому цей предмет формується та існує [10; 70; 94; 194]. Інші розуміють умову як сукупність об'єктів, які потрібні для виникнення, існування та зміни цього об'єкта. У «Великому тлумачному словнику української мови» під умовою розуміється необхідна обставина, яка робить можливим здійснення, створення, утворення чого-небудь або сприяє чомусь [33, с. 1506].

Необхідно зауважити, що у своїх пошуках визначення умов організації та активізації навчального процесу у вищих навчальних закладах педагоги-дослідники найчастіше спираються на дослідження В. Литовченка, І. Каташинської, О. Ємельянової та інших. Так, В. Литовченко виділяє такі педагогічні умови формування дослідницьких умінь:

- побудова наскрізної та безперервної системи навчально-наукової дослідницької роботи, яка містить теоретичні і практичні навчальні заняття;
- диференційований підхід до врахування рівня вмінь студентів, їхніх наукових інтересів;

– тематична єдність навчально-дослідницької діяльності студентів на різних курсах, яка забезпечує наступність у вдосконаленні дослідницьких умінь [110, с. 97].

У своїй праці, присвяченій формуванню дослідницьких умінь учителів трудового навчання, О. Рогозіна виділяє такі умови залучення студентів до дослідницької діяльності:

- чітко поставити мету та усвідомлювати очікуваний результат;
- мати уявлення про матеріал, який досліджується у вигляді системи пізнавальних та практичних завдань, ситуацій, проектів;
- розуміти послідовність, логіку, етапи виконання дослідницьких завдань;
- забезпечувати суб'єкти педагогічної діяльності та дослідження, які базуються на реалізації їх особистісних функцій у цьому процесі;
- створювати ситуації успіху та свободи вибору для кожного дослідника;
- ставити завдання, які постійно ускладнюються й потребують активної творчої діяльності особистості [165, с. 68].

На її думку, внутрішній і зовнішній характер цих умов визначає специфіку змісту навчально-дослідницької діяльності та рівень їх взаємодії.

Визначення необхідних умов формування дослідницьких умінь у процесі вивчення студентами інженерних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки ми будемо проводити у межах особистісно-орієнтованого підходу.

Оскільки дослідницька діяльність являє собою систему дій пошукового характеру, що здійснюється за допомогою методів наукового дослідження, умови формування дослідницьких умінь ми будемо визначати, виходячи з основних її елементів, таких як мета, засіб, процес та результат.

Вважаємо за необхідне також звернути увагу на те, що навчально- або науково-дослідницька діяльність відбувається за певних умов, пов'язаних із дією об'єктивних та суб'єктивних чинників. До перших учені-дослідники відносять: місце та час діяльності, засоби та саму групу студентів, яка здійснює дослідницьку діяльність, а до других – знання, вміння й навички та рівень готовності майбутніх фахівців до вищезазначеної діяльності [76; 107; 157].

Таким чином, відповідно до суб'єктивних чинників у процесі фахової підготовки майбутній інженер-педагог повинен оволодіти системою професійних знань, умінь та навичок, навчитись використовувати їх як для організації дослідницької діяльності, так і для її здійснення. Ефективне їх засвоєння, на думку О. Рогозіної, можливе лише за умови психологічної готовності студента до цього виду діяльності. Під психологічною готовністю вона розуміє емоційний стан дослідника, структуру його особистості, особливості духовного розвитку, наявність здобутих навичок, інтересу до досліджень, психологічних рис (спостережливість, здатність “заглиблюватися” у проблему, цілеспрямованість, наполегливість у вирішенні поставленого завдання, ініціативність та активність, відчуття нового, постійність та терпіння, уміння працювати в колективі), мотивації [162, с. 46]. Отже, якщо психологічно студент не готовий до виконання дослідницької діяльності, то і її результат не відповідатиме необхідному рівню, а здобуті під час дослідження знання та сформовані вміння не будуть міцними і відповідно не стануть фундаментом для подальшого професійного розвитку, що приведе до його сповільнення, послаблення розвитку мислення в процесі вивчення фахових дисциплін. Тому *психологічна готовність майбутнього інженера-педагога до здійснення навчально- та науково-дослідницької діяльності* є першою педагогічною умовою для ефективного засвоєння студентами системи знань і формування дослідницьких умінь, а також подальшого їх розвитку.

Оскільки, як відомо з психолого-педагогічної літератури, діяльність є завжди вмотивованою, то ми погоджуємось з О. Леонтьєвим, О. Рогозіною та С. Рубінштейном, що будь-яка діяльність тісно пов'язана з поняттям мотиву, та підтримуємо сучасних дослідників у тому, що ефективність навчально- та науково-дослідницької діяльності залежить від мотивації [161; 166].

У психолого-педагогічній літературі під мотивацією розуміють систему чинників, які детермінують поведінку (потреби, мотиви, ціль, наміри, прагнення), або характеристику процесу, що стимулює та підтримує активність особистості на потрібному рівні [39; 65; 152]. Мотив, на відміну від мотивації, розглядається як те, що належить суб'єкту діяльності і є його стійкою особистісною властивістю,

що зсередини спонукає до певних дій [165, с. 48]. Поняття мотиву в загальному вигляді подається такими структурними елементами, як потреба, мета, інтереси, завдання, наміри, бажання. Вони не спонукають до діяльності, а відіграють роль інструменту.

Аналіз психолого-педагогічних джерел дозволяє стверджувати, що особистості притаманний цілий комплекс мотивів, до яких належать внутрішні (характеризуються психологічними властивостями) та зовнішні (умови діяльності). Причому вчені-дослідники Я. Крушельницька, В. Мильман, О. Рогозіна зазначають, що ефективність зовнішніх мотивів забезпечується тільки за умови переходу їх до розряду внутрішніх – суб'єктивно-значущих мотивів [90; 115; 162]. Такої ж думки дотримуються і О. Абдуліна, О. Ярошенко, Л. Кондрашова та акцентують увагу на тому, що особистісні мотиви є більш пріоритетними та ефективними для засвоєння фахових знань та формування професійних умінь [1; 86; 212]. Тому навчально- або науково-дослідницьку діяльність студентів доцільно організовувати так, щоб у процесі її здійснення переважною більшістю формувались внутрішні (особистісні) мотиви. А це можливо лише, як стверджують вищезазначені дослідники, за умови знання зони найближчого розвитку студента викладачем.

Необхідно також зазначити, що комплекс мотивів, які спонукають до діяльності та виконують регулятивну функцію, утворює мотиваційну сферу, яка є досить динамічною, оскільки мотиви активізуються під впливом різноманітних умов. На думку вчених-психологів, така динамічність мотиваційної сфери приводить до зміни сприйняття конкретної ситуації суб'єктом, виходячи з актуальних на даний момент інтересів та потреб [47, с. 80].

Аналізуючи мотиваційну сферу дослідницької діяльності, О. Рогозіна визначає три групи її провідних чинників:

- потреба як джерело активності особистості;
- мотив як спонука до цілеспрямованої діяльності;
- емоції, інтереси, прагнення, бажання й настанови як регулятори динаміки діяльності [162, с. 49].

Як бачимо, окрім мотивів та потреб, серед провідних чинників виділяються емоції, інтереси, настанови, бажання тощо. Ще В. Вергасов стверджував, що емоційність підвищує запам'ятовуваність навчальної інформації суб'єктом за рахунок активізації механізму сприйняття інтелекту [90, с. 26]. Я. Крушельницька відводить емоціям регулятивну функцію та констатує, що саме емоціями оцінюється результат діяльності. На її думку, якщо отриманий результат не відповідає встановленій меті діяльності, то емоції будуть змінювати її загальну спрямованість. Зв'язок емоції та настанови досить точно пояснюється за допомогою теорії В. Вайнера, яка використовується для розтлумачення досягнень у діяльності. Згідно з цією теорією, якщо студент отримує настанову на успіх, то відбувається його активне залучення до діяльності та спрямування на досягнення поставленої мети. Тому такий студент розраховує на успішний результат своєї діяльності, а пов'язані з нею дії надають позитивних емоцій, унаслідок чого відбувається мобілізація всіх ресурсів та зосередження уваги на досягненні поставленої мети. Зовсім інакше поводить себе студент, який отримує настанову не на успіх, а на уникнення невдачі. Оскільки настанова на уникнення невдачі підсвідомо програмує особистість на те, що очікуваним результатом діяльності буде невдача, всі її думки будуть зводитись не до мети діяльності, а до недопущення помилки. А отже, такий студент буде невпевнений у своїх можливостях досягти успіху, починає боятися критики, з'являються негативні емоційні переживання в процесі діяльності та, як результат, мета діяльності залишається не досягнутою [66; 72; 91].

Таким чином, емоції та настанови виконують регулювальну функцію в діяльності, зумовлюючи її, але і самі зумовлюються нею. Так, Д. Узнадзе зазначає, що настанова особистості є чинником стабілізації діяльності, який зберігає її спрямованість у різних мінливих ситуаціях [194, с. 191]. Такої ж думки дотримуються і О. Рогозіна та С. Рубінштейн, які зазначають, що надання настанови повинно супроводжуватися залученням студента до конкретної навчальної ситуації та сприйняття завдання, яке ставиться перед ним у ході діяльності [166; 170; 161].

Таким чином, якість формування дослідницьких умінь залежить від чіткості формулювання мети й завдання дослідницької роботи викладачем, емоційного підґрунтя самої науково-дослідницької діяльності та рівня усвідомлення студентами необхідності цього виду діяльності для їх професійного розвитку. Звідси впливає друга умова формування дослідницьких умінь: *упровадження в навчальний процес елементів дослідницького підходу з урахуванням особливостей фахових дисциплін, методик їх проведення та очікуваного результату навчання*, яким є, на думку В. Андреєва, мікророзвиток особистості, його дослідницьких умінь та навичок [8, с. 36].

Наступним провідним чинником дослідницької діяльності є інтерес. У психологічній літературі він розглядається як одна з фундаментальних емоцій та являє собою форму вияву пізнавальної потреби особистості через її спрямованість та усвідомлення мети діяльності. О. Скрипченко, О. Гоголь, Н. Абрамян та низка інших психологів вважають, що на свідомому рівні збудниками інтересу є новизна, завдяки якій він у системі з пізнавальними структурами та орієнтаціями спрямовує пізнання й дії [139; 142]. З моменту вступу до вищого навчального закладу студент залучається до навчально-дослідницької діяльності, яка якнайкраще відповідає виявленню його особистісних здібностей та сприяє їх розвитку. За умови її ефективної організації провідними серед мотивів стають пізнавальні інтереси.

На думку О. Власової, ідеальними умовами виникнення та розвитку таких мотивів є широке використання лабораторно-дослідницьких форм аудиторної та позааудиторної роботи. Розвиток пізнавального інтересу зумовлений двома основними чинниками: рівнем розвитку пізнавальної потреби, з якою абітурієнт приходить до вищого навчального закладу після школи, та рівнем організації навчально- та науково-дослідницької діяльності [36, с. 41]. Отже, пізнавальні інтереси та потреби визначають рівень пізнавальної активності студентів, який виявляється через якість й швидкість самостійного засвоєння знань та формування вмінь. При цьому виникає необхідність у постійному підтриманні пізнавальних інтересів та потреб студентів у нових знаннях за рахунок навчальної

та науково-дослідної діяльності, для досягнення чого, на думку сучасних учених-дослідників [1; 84; 85], необхідно вдосконалювати традиційну систему організації дослідницької діяльності.

Акцентуємо увагу на тому, що між процесом навчання та процесом наукового пізнання є деякі відмінності, як наприклад:

– у процесі навчання не відбувається відкриття об'єктивно нових знань, натомість має місце засвоєння вже відомих з одночасним дослідженням об'єкта пізнання, який представлений наочним зображенням або словесно; формуються вміння та навички, а практика допомагає краще зрозуміти та засвоїти навчальний матеріал;

– у процесі пізнання відбувається здобуття об'єктивно чи суб'єктивно нових знань, а практика виступає не стільки засобом формування вмінь та навичок, скільки критерієм істинності цих знань.

Таким чином, на думку О. Власової, необхідно домагатись, щоб студенти свідомо вчилися користуватись формами й прийомами пізнавальної діяльності та могли застосовувати наукові методи та принципи для пояснення тих чи інших явищ. Тільки за таких умов відбудеться інтенсифікація навчальної діяльності та формуватиметься науковий тип мислення [43, с. 41]. Як стверджує О. Рогозіна, це можливо при дотриманні таких педагогічних умов: насичення занять творчими ситуаціями, оптимізація логічних та евристичних методів розв'язання творчих завдань, оптимальне в часі співвідношення індивідуальної й колективної форм організації навчально-творчої діяльності, етапність науково-дослідницьких завдань з урахуванням можливостей і досвіду пізнавальної діяльності. Зорієнтованість дослідницької діяльності на особистість студента розглядається як одна з важливих умов забезпечення високого рівня навчально-дослідницької діяльності. Підпорядковуючись принципу систематичності та послідовності, в основу такого підходу покладено поетапне ускладнення змісту дослідницької діяльності та поєднання в ньому диференційованих та індивідуальних завдань, які будуються на принципах альтернативних та варіативних рішень [163, с. 62].

Як зазначають Н. Тализіна, В. Давидов, зміст фахової підготовки майбутніх фахівців є одним із чинників, що визначає методи та засоби навчання [49; 182]. Оскільки найбільшого розвитку особистість досягає за умови впровадження евристичних методів навчання, які спонукають студентів до пошуку нових знань, використання дослідницького підходу, на нашу думку, потребують як професійно-орієнтовані інженерні, так і загальнотехнічні дисципліни. Наявність тісних взаємозв'язків між вищезазначеними дисциплінами дозволяє розпочати формування дослідницьких умінь у процесі вивчення інженерних дисциплін уже на початковому етапі фахової підготовки. Цього можна домогтися шляхом широкого впровадження комплексних завдань (теоретичних та практичних), які базуються на знаннях, уміннях та навичках, сформованих під час вивчення загальнотехнічних та інженерних дисциплін. Використання таких комплексних інтегративних завдань підтримує і О. Рогозіна, спираючись на концепцію творчого саморозвитку І. Бурої [30, с. 24]. Вона пропонує два підходи до розвитку особистості: 1) створення максимального спокою й ізоляції від зовнішніх подразників (характеризується зосередженістю студента на завданні та прагненням його швидко виконати); 2) створення умов для значної концентрації інтелектуальних зусиль (це досягається тим, що студентові на виконання завдання відводиться досить короткий відрізок часу).

У першому випадку активізація дослідницької діяльності відбувається через узагальнення та систематизацію вже відомих фактів. А другий підхід полягає в активізації діяльності студента на аудиторних заняттях під керівництвом викладача, причому методи обираються як залежно від індивідуальних особливостей студентів, так і від типу поставленого завдання. Активізація діяльності студентів з використанням цих підходів доцільна під час роботи над дипломними та курсовими проектами, у процесі виконання лабораторно-практичних робіт, підготовці до конференцій, дебатів тощо.

Таким чином, можна вважати, що третьою умовою формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів є *організація системи безперервної дослідницької діяльності, орієнтованої на особистість студента з*

оптимальним співвідношенням форм організації, методів і засобів навчання та використанням логічних і евристичних методів розв'язання дослідницьких завдань, що впроваджуються поетапно з урахуванням можливостей та досвіду пізнавальної діяльності.

На думку Н. Тализіної, для використання міжпредметних зв'язків під час формування наукових та фахових понять необхідно зосередитись на навчальному матеріалі дисципліни, бо їх засвоєння цілком залежить від інтервалу між моментом теоретичного ознайомлення та його «оперативного включення у використання» [94, с. 173]. Це свідчить про необхідність своєчасного застосування засвоєних теоретичних знань та вмінь з інженерних дисциплін на практиці, що відповідає вимогам процесу закріплення знань та формування вмінь.

Як зазначає В. Яровий, потреба у міжпредметних зв'язках міститься у самій сутності технічного мислення. Він стверджує, що практичне мислення інженера-педагога трансформується у технічне, спрямоване на самостійне вирішення технічних задач, а його розвиток у майбутніх фахівців визначається відповідними умовами фахової підготовки, до яких він відносить і обмеженість часу при виконанні завдань [210; 211].

Оскільки технічне мислення інженерів-педагогів за Т. Кудрявцевим – поняттєво-образно-практичне [94, с. 35], а ефективність використання тих чи інших методів навчання безпосередньо залежить від наявності матеріально-технічних засобів навчання, то закономірно розглядати четвертою умовою формування дослідницьких умінь *забезпечення навчального процесу відповідними засобами навчання.*

У процесі фахової підготовки інженерів-педагогів використовуються досить різноманітні засоби навчання, до яких належать: об'єкти у натуральному вигляді (матеріали, двигуни, машини, агрегати, апаратура керування та контролю та їх окремі частини тощо); діючі моделі (двигунів, машин, агрегатів та іншого обладнання); макети (машин, двигунів, технологічних установок та комплексів тощо); прилади і засоби демонстраційних експериментів (лабораторно-випробувальні стенди, контрольні-вимірвальні прилади та пуско-захисна

апаратура, інші інструменти та обладнання); графічні засоби навчання (рисунок, плакати, схеми тощо); інформаційно-телекомунікаційні (мультимедійні технології, бази даних, комп'ютерні фільми тощо); методичне забезпечення (підручники, навчальні посібники, вказівки до лабораторних та практичних робіт та ін.); комп'ютери [39, с. 366].

Вищенаведений перелік технічних засобів навчання не є вичерпаним, а відображає лише ту частину, яка найчастіше використовується під час організації навчально-виховного процесу. Необхідно також зазначити, що найперспективнішими на сьогодні є інформаційно-телекомунікаційні засоби навчання. Їх використання згідно даними, наведеними Н. Волковою, сприяє підвищенню ефективності практичних та лабораторних занять на 30 % при підвищенні об'єктивності контролю знань та вмінь на 20 – 25 % [163, с. 55]. За допомогою зазначених засобів навчання можна вводити до навчального процесу лабораторні заняття з використанням комп'ютерних математичних моделей, віртуальних стендів та лабораторій, які імітують параметри роботи та технологічні процеси обладнання, яке є недоступним для навчальних закладів з низки причин.

Як зазначає Н. Волкова, на сучасному етапі перевагу надають динамічним засобам навчання, які стимулюють творче мислення. Це пов'язано з тим, що чуттєві образи, які послідовно змінюються і наочно відображають логіку розумових дій, полегшують засвоєння навчального матеріалу за рахунок викликання мимовільної уваги до образів, унаслідок чого вона перетворюється на стійку, свідомо контрольовану увагу [38, с. 287]. Таким чином, зміст та логічна побудова динамічного зображення полегшує перехід від чуттєвого сприйняття до абстрактного мислення, що формує у студента повне уявлення про об'єкт чи відповідну ситуацію, розвиває увагу та інтенсифікує пізнавальну діяльність.

На думку С. Обухова, використання віртуального експерименту під час проходження студентами лабораторного практикуму доцільно за таких умов [131, с. 45]:

- якщо досліджувані явища складно поставити в реальному лабораторному експерименті;
- для підвищення рівня безпеки лабораторних досліджень за рахунок використання комп'ютера;
- для підвищення мотивації до навчання студентів, створюючи математичні моделі, за допомогою яких можна вивчати як конструкцію досліджуваного об'єкта, так і фізичні явища, що протікають усередині нього та дають можливість впливати на них;
- за необхідності унаочнити фізичні явища, що неможливо спостерігати під час проведення натурального лабораторного експерименту.

Отже, застосування засобів навчання здійснюється за такими напрямками:

- засоби індивідуалізації навчання;
- засоби як джерела інформації;
- засоби обліку, реєстрації та оцінювання знань та вмінь;
- засоби науково-творчої діяльності (за рахунок програмних засобів надається можливість творчо працювати над виконанням навчальних завдань, що стимулює пошуково-дослідницьку діяльність та розвиває технічне та наукове мислення).

Вибір доцільних методів та відповідних їм засобів навчання у фаховій підготовці майбутніх інженерів-педагогів забезпечує:

- індивідуалізацію навчального процесу;
- підвищення якості та об'єктивності контролю знань та вмінь;
- підвищення мотивації до навчання за рахунок використання нових підходів до організації навчальної діяльності;
- безперервний доступ до будь-якої навчальної та наукової інформації;
- активізацію навчального процесу завдяки різноманітності програмних засобів, форм представлення інформації та її отримання;
- формування вмінь дослідницького характеру в процесі роботи з математичними моделями та віртуальними засобами навчання.

З огляду на вищезазначене можна констатувати, що на викладача технічних дисциплін покладається значна відповідальність за якість організації навчальності та науково-дослідної роботи, рівень засвоєння студентами знань, формування дослідницьких умінь та навичок, розвиток технічного мислення. Тому самостійна робота студентів під керівництвом викладача забезпечує необхідний їх взаємозв'язок у період виконання дослідної роботи, адже вони поєднані спільною метою діяльності за умови відсутності психологічного бар'єру. О. Рогозіна з цього приводу зазначає, що забезпечення такої взаємодії та взаєморозуміння викладача та студента підвищує ефективність дослідницької діяльності [161, с. 29].

Здатність брати участь у навчально- та науково-дослідницькій діяльності, на нашу думку, обумовлюється наявними знаннями та сформованими вміннями, що забезпечують можливість засвоювати нові обсяги інформації та здобувати нові знання та практичні вміння й навички під час вивчення дисципліни, використовуючи дослідницький підхід. Вони визначаються системою міжпредметних і внутрішніх зв'язків з раніше вивченими курсами попередніх циклів навчальної програми та утворюють комплекс базових понять та дій.

Ураховуючи вищезазначене, необхідно зауважити, що формування дослідницьких умінь у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисципліни, можливе лише у випадку врахування всіх зазначених умов. В іншому випадку в студента може виникнути така ситуація в процесі дослідження, що він не тільки не виокремить нові знання з масиву інформації, але і зможе засвоїти хибні.

2.2 Методика формування дослідницьких умінь у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін

Упроваджуючи в навчальний процес, організований на засадах особистісно-орієнтованого навчання, дослідницькі методи, необхідно враховувати ряд чинників, зокрема, індивідуальні особливості студентів. Загалом, здатність до

дослідницької діяльності залежить від низки факторів, зокрема індивідуальності студента, яка зумовлена розвитком його пам'яті, уваги, уяви, мислення, інтересів, спостережливості, працездатності, відповідальності, вмінь та навичок. Застосування дослідницького підходу до вивчення дисциплін передбачає використання відповідних дидактичних засобів навчання, які б забезпечували пошукову діяльність майбутніх інженерів-педагогів, спрямовану на встановлення закономірностей фізичних та технологічних процесів, які можна експериментально дослідити та теоретично чи математично проаналізувати. При цьому увага акцентується на самостійному використанні студентами методів наукового пізнання з метою формування професійних знань відповідно до їхніх здібностей. Тому цілком закономірно, що сучасні педагоги-дослідники [2; 5; 17; 20; 46; 49; 64; 76; 133; 134; 157; 182] особистісно-орієнтований та дослідницький підходи у навчанні вважають найбільш прогресивними з погляду забезпечення умов для саморозвитку, самоосвіти та самовиховання студентів, зважаючи на їхні індивідуальні особливості.

Для використання особистісно-орієнтованого підходу в методиці викладання професійно-орієнтованих дисциплін визначимо його трактування як дефініції дослідження. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки особистісно-орієнтований підхід розглядають як динамічний процес, що постійно розвивається. Тому закономірною є відсутність у науково-педагогічній літературі єдиного загально прийнятого визначення цього терміна.

Так, М. Алексєєв розглядає особистісно-орієнтоване навчання як «навчання взаємодії його суб'єктів, спрямоване на розвиток їхніх індивідуальних особливостей і специфіку особистісно-предметного моделювання світу» [2, с. 20]. Він звертає увагу на те, що результат особистісно-орієнтованого навчання залежить не тільки від індивідуальних особливостей учнів, але й від особистісних якостей викладача. На його думку, це свідчить про необхідність створення системи діяльності учнів, яка є основою їх творчої самореалізації в предметному середовищі.

І. Зимня розглядає особистісно-орієнтований підхід у навчанні як частину особистісно-діяльнісного підходу. Суть такого підходу полягає в урахуванні індивідуально-психологічних, статево-вікових і національних особливостей учня. Тобто зміст, структура та форма навчальних завдань, а також способи спілкування викладача з учнем повинні розкривати не тільки інтелектуальні, але й особистісні здібності учня [67, с. 17].

Дещо схожої думки дотримується Е. Дядиченко під час дослідження диференційованого навчання як структурного компонента особистісно-орієнтованої освіти. Вона також вважає за необхідне в процесі навчання вивчати поряд з індивідуальними особливостями учнів і їхні навчальні можливості, забезпечивши при цьому індивідуальне керівництво процесом навчання і перспективне планування їхньої діяльності [52, с. 106].

Досліджуючи аспекти впровадження особистісно-орієнтованого підходу в навчальний процес вищих навчальних закладів, низка сучасних педагогів-дослідників [2; 64; 119; 164; 184] під особистісно-орієнтованим підходом у навчанні розуміє особливий тип організації освітнього процесу на засадах взаємодії викладача та студента, у процесі якого забезпечені необхідні умови для розвитку та формування у суб'єктів навчальної діяльності творчих умінь та здібностей до самоосвіти, враховуючи сукупність їх індивідуальних психологічних особливостей.

Основною метою такого навчання є визначення суб'єктивного досвіду майбутніх фахівців та забезпечення можливостей формування їхньої індивідуальності, самостійності, надання можливості саморозвитку та самореалізації як у межах навчального процесу закладу освіти, так і в майбутній професійній діяльності. Сам термін “суб'єктивний досвід” розглядаємо як досвід особистості, набутий у конкретних умовах навколишнього середовища в процесі сприймання та розуміння об'єктів цього навколишнього світу. Залежно від способу отримання людиною такого досвіду він може бути особистим, життєвим, стихійним.

Отже, ми схильні розуміти під особистісно-орієнтованим навчанням особливу систему організації освітнього процесу, яка покликана забезпечити створення оптимальних умов для індивідуального розвитку та самореалізації особистості. Така система повинна обов'язково враховувати індивідуальність студента та рівень професійності й компетентності викладача.

Упровадження особистісно-орієнтованого підходу в навчанні, на нашу думку, забезпечує високий рівень формування професійних якостей майбутнього фахівця, визначає його ставлення до майбутньої професійної діяльності та безпосередньо стає основою для формування дослідницьких умінь.

Л. Кравченко акцентує увагу на тому, що рівень професіоналізму викладача розкривається під час застосування ним особистісно-орієнтованого підходу в навчанні. Це зумовлюється його здатністю створювати під час спілкування зі студентами навчальні ситуації, які б забезпечували можливість вибору, оцінки, власної позиції та самостійного прийняття рішення [90, с.351]. Саме такі ситуації можна створювати під час проведення проблемного або дослідницького навчання. Студент, виконуючи самостійно творче завдання дослідницького характеру, проходить від початку до кінця шлях дослідника, вирішує реальну наукову проблему. Пройшовши такий шлях кілька разів під керівництвом викладача, студент учиться вирішувати цілісну проблему самостійно, набуває високого рівня дослідницьких умінь. Викладачеві необхідно не просто дати завдання студенту, а й організувати його виконання таким чином, щоб максимально врахувати і розкрити його особистісні здібності.

Залучення студентів до навчально- та науково-дослідницької діяльності має на меті сформувати в них індивідуальний досвід отримання нових знань, умінь та навичок з подальшим використанням їх у навчальній і професійній діяльності. Такий досвід повинен ґрунтуватись на використанні наукових методів пізнання, характерних для тієї галузі науки, яку вивчає майбутній дослідник. Дисципліни циклу професійної та практичної підготовки сприяють формуванню в студентів мотиваційної сфери, вмінь та навичок застосування фахових знань як у навчально-пізнавальній, так і у професійній діяльності, а також механізмів

самоосвіти та саморозвитку. Але, якщо студент не має міцних знань з дисциплін, пов'язаних міжпредметними зв'язками з предметом, який вивчається, організувати дослідницьку діяльність дуже складно.

На думку О. Рогозіної, у навчальному процесі необхідно застосовувати системний підхід під час організації дослідницької діяльності студентів, яка має охоплювати як аудиторні, так і позааудиторні форми навчання. Це реалізується через поєднання спеціально розроблених навчальних та наукових завдань на всіх етапах навчання [164, с. 75]. Поєднання аудиторної та позааудиторної дослідних робіт забезпечує можливість використання всіх засобів, форм та методів навчання для формування дослідницьких умінь у процесі вивчення всієї дисципліни.

Установивши вихідний рівень дослідницьких умінь студентів, викладач визначає структуру та методи наукового дослідження, які будуть використовуватись на тому чи іншому етапі вивчення дисципліни. Зауважимо, що для забезпечення найбільш оптимальної реалізації вищезазначеної мети доцільно використати весь арсенал аудиторних форм занять, організувавши їх на засадах дослідницького підходу. Ми вважаємо за необхідне розглянути основні аудиторні форми занять на предмет можливості формування дослідницьких умінь.

Ураховуючи зміну сучасної парадигми освіти та підвищення значення самостійної роботи, лекція залишається одним з основних видів навчальних занять. На сучасному етапі розвитку педагогічної науки існують такі класифікації лекцій [29; 147; 193; 196]:

- за дидактичною метою;
- за значенням в організації навчального процесу;
- у відповідності до змісту підручника;
- за їх місцем при викладанні систематичного курсу.

Незважаючи на таке різноманіття, основною метою лекції сучасні педагогічно-дослідники вважають ознайомлення студентів зі змістом дисципліни, її принципами, закономірностями та напрямками подальшого розвитку окремої галузі науки [164, с. 78].

Використання ж дослідницького підходу під час лекції розширює її функціональні можливості. Викладачу надається можливість не лише передавати наукові знання студентам, але і шляхом постановки проблеми вчити їх формулювати гіпотезу, перевіряти її під час дискусії, ознайомлювати з дослідницькими методами. Організація лекційного заняття на засадах дослідницького підходу дає можливість визначати зміст та напрям як інших аудиторних занять, так і позааудиторної самостійної роботи, що дозволяє активізувати як навчальну, так і дослідну роботу студентів за рахунок створення проблемних ситуацій чи постановки проблемних запитань. Таким чином, викладач разом зі студентом має можливість використовувати під час навчально-дослідної роботи весь спектр методів наукового пізнання. При цьому саме під час лекції, занурюючись у дослідницьке середовище, створене викладачем, студент учиться абстрагувати, моделювати, ідеалізувати та формалізувати об'єкт чи явище, що досліджується, проводити теоретичний аналіз і синтез, робити індуктивні та дедуктивні висновки. Але необхідно зважати на те, що впровадження дослідницького підходу приводить до скорочення змісту навчального матеріалу під час підготовки та структурування лекції. Це пов'язано з тим, що значна увага під час її викладу буде приділятися визначенню суті та особливостям і закономірностям досліджуваних явищ чи об'єктів через створення проблемної ситуації.

На сучасному етапі найбільшого поширення набули два методи висунення проблеми на лекційному занятті:

– перший передбачає порушення проблеми студентам та розкриття відповіді самим викладачем, що дає можливість студентам зрозуміти методіку її вирішення, простежити за думкою викладача-дослідника, проаналізувати поетапність його суджень (цей метод доцільний на початковому етапі становлення фахівця-дослідника);

– другий передбачає вирішення проблеми студентами самостійно. Такі проблеми подібні до завдань дослідного характеру за рахунок наявності елементів

теоретичного та емпіричного досліджень. Результати цієї роботи студенти можуть викладати в рефератах.

Використання вищезазначених методів створення проблемних ситуацій на лекціях формує систему знань та вмінь, які містять практичний та методологічний компоненти, що є важливим аспектом для формування дослідницьких умінь. Практичний компонент сформованих умінь, як відомо, дає можливість використовувати теорію на практиці, а методологічний – можливість самостійно отримувати нові знання. Саме другий компонент дозволяє студенту, поєднуючи надбані вміння, отримати нові для нього знання, що відповідає меті дослідницької діяльності. Досягнення цієї мети відбувається поступово за рахунок переходу від нижчого до вищого рівня проблемності.

На першому рівні пропонується використовувати форми та методи, засновані на діалозі й моделюванні ситуації вибору, що, на думку О. Рогозіної, приводить до підвищення інтересу та навчально-пізнавальної активності при вивченні професійно-орієнтованих дисциплін; на другому – застосовувати дискусії, які сприятимуть розвитку технічного мислення за рахунок запропонованих різних підходів до вирішення проблеми, що передбачає залучення студентів до самостійної роботи з навчальною й науковою літературою [162, с. 97].

І рівень. Така лекція передбачає порушення проблем і питань, евристичне формулювання гіпотез і перевірку їх у ході обміну думками із застосуванням діалогу. Під час вивчення курсу «Електропривод та використання електричної енергії у сільському господарстві і меліорації» пропонувалось читання лекцій за такими темами: «Види руху електроприводу», «Підготовка до пуску та пуск електродвигунів», «Теплові режими роботи та вибір типу електродвигуна», «Електропривод машин для первинної обробки зерна», «Електропривод зрошувальних установок».

Під час викладання теми «Підготовка до пуску та пуск електродвигунів» ознайомлення студентів з методами пуску асинхронних електричних машин

викладач розпочинає з постановки проблеми. Формулювання проблеми для аудиторії повинно відбуватись з явно вираженим акцентом на її особливостях, які необхідно враховувати для формування гіпотези. Так, постановка проблеми пуску електродвигунів з вищезазначеної теми лекції може бути сформульована таким чином: «Під час пуску двигуни працюють у режимі короткого замикання, що характеризується збільшенням величини струму відносно номінального значення у 5–8 разів ($I_n = 5 \div 8 I_{ном}$). Таке зростання струму може привести до виходу обмоток статора двигуна з ладу». Далі викладачем ставиться до аудиторії запитання: «Яким чином можна уникнути зростання величини номінального струму в 5–8 разів під час пуску двигуна, не створюючи йому загрози виходу з ладу». У результаті відбувається залучення студентів до діалогу з викладачем, у ході якого студенти пропонують свої думки щодо причини зростання струму під час пуску та шляхи і методи його зменшення. Якщо ж діалог протікає повільно і студенти не можуть зрозуміти причини підвищення пускового струму, до відповіді їх підводить сам викладач. У цьому випадку доцільно не формулювати відповідь самому. Студентів потрібно підвести до неї, використовуючи аналогію, подібну за сутністю, але протилежну за напрямом дії. Наприклад, окреслити ситуацію, пов'язану з перевантаженням двигуна на його валу, що приводить до повної його зупинки. У результаті наведення такого прикладу студенти швидко розуміють сутність проблеми, яка виникає, через залежність між моментом на валу двигуна та силою струму ($M = 3I_2'^2 R_2' / \omega_0 s$).

Провівши аналіз математичних залежностей між струмом двигуна (I_δ), напругою (U_δ), моментом на його валу (M), частотою електричної мережі (f) та потужністю (P_δ) (за допомогою викладача), студенти роблять висновок про необхідність регулювання величини пускового струму (I_n) за допомогою зміни струму, його частоти чи напруги живлення. Для такого регулювання вони пропонують використати резистори, трансформатор струму або напруги та під контролем викладача зображають принципову схему їх підключення до двигуна.

Далі, використовуючи аналітичний метод розрахунку на дошці, підтверджують гіпотезу, при цьому акцентують увагу на схемах підключення

резисторів, оскільки їх можна встановлювати як в обмотці статора, так і в обмотці фазного ротора. Паралельно викладач акцентує увагу студентів на додатковій проблемі, яка полягає в недоцільності застосування цих методів до двигунів малої та середньої потужності з короткозамкненим ротором.

Вирішення наступної проблеми може бути дещо складнішим для студентів. Тому їх доцільно підвести до цього, вказуючи на взаємозалежність лінійних та фазних напруги і струму ($U_l = \sqrt{3} U_\phi$, $I_l = 3I_\phi$). Це спонукає студентів до думки запропонувати перемикає обмотки статора двигунів на момент пуску з трикутника на зірку, зменшуючи пусковий струм у три рази. Викладач разом з аудиторією проводить математичний аналіз на підтвердження гіпотези та зображає схему підключення пуску електродвигуна з перемиканням його обмоток із зірки на трикутник.

Завершальним етапом діалогу зі студентами стає узагальнення знайдених методів пуску асинхронних електродвигунів та внесення викладачем останніх корективів у навчально-дослідний матеріал.

Такий спосіб побудови лекції на основі дослідницького підходу застосовується на початковому етапі вивчення дисципліни або за умови наявності у студентів низького рівня сформованості дослідницьких умінь.

II рівень. Дискусії стосовно різних підходів до вирішення висунутої проблеми доцільно проводити під час вивчення таких тем зазначеного вище курсу: «Механічні характеристики електропривода», «Характеристики електродвигунів та режими їх роботи», «Освітлювальні та опромінювальні установки в сільському господарстві», «Електрифікація приготування кормів», «Постачання та нагрів води в сільському господарстві».

Особливістю лекцій другого рівня є те, що вони входять до дослідницької системи разом із іншими аудиторними та позааудиторними заняттями і містять у своїй структурі тільки початковий етап дослідження. Таким чином, студенти на цьому етапі тільки визначають проблему, формулюють гіпотезу та складають план експерименту, який буде проходити на лабораторно-практичному занятті й закінчиться семінаром.

Завдання викладача на лекції такого типу – спрямувати студента на визначення проблеми, не розкриваючи її самому, забезпечити слухачів інформацією та методиками аналітичного або графічного її аналізу, допомогти сформулювати декілька робочих гіпотез, скласти план експерименту та контролювати ці етапи шляхом дозування відповідного навчального матеріалу. У результаті до кінця лекції студенти об'єднуються в групи відповідно до підтримання тієї чи іншої гіпотези на період перевірки своєї гіпотези. Кожна група працює над вирішенням проблеми, встановлюючи істинність сформульованої гіпотези, використовуючи аудиторні та позааудиторні заняття, які відведені на вивчення цієї теми відповідно до робочої програми дисципліни.

Під час вивчення майбутніми інженерами-педагогами дисциплін інженерної складової циклу професійної та практичної підготовки неможливо не враховувати наявні міжпредметні зв'язки між ними та дисциплінами інших циклів. Особливої уваги варто надати міжпредметним зв'язкам таких курсів, як «Фізика», «Математика», «Теоретична механіка», «Сільськогосподарські та гідромеліоративні машини», «Ремонт машин», «Трактори і автомобілі», «Електрообладнання та засоби автоматизації сільськогосподарської техніки» і «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації», порушення яких зумовить дублювання навчального матеріалу під час їх викладання. Варто зазначити, що у виявленні таких зв'язків, окрім викладачів, беруть участь і студенти під час своїх досліджень. Так, під час вивчення теми «Одномасові та багатомасові схеми» з дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації» студенти вивчають можливості використання закону збереження енергії з курсу «Фізика», а також рівнянь поступального та обертального рухів у процесі розрахунку кінематичних схем електроприводів різних машин і механізмів, вже маючи знання з курсів «Сільськогосподарські та меліоративні машини» і «Теоретична механіка».

Якщо лекційна форма є ідеальною для введення студента в дослідну лабораторію викладача, ознайомлення його зі змістом дисципліни, з методами

дослідної роботи педагога в певній галузі науки, то практичні заняття за рахунок вправи як основи цього виду занять мають на меті сприяти засвоєнню навчальних знань, формуванню вмінь та навичок, розвитку професійних якостей майбутнього фахівця. Окрім виконання пізнавальних вправ, студенти оволодівають професійними методами роботи, засвоюють та розвивають професійні здібності.

Самостійна робота майбутніх інженерів-педагогів під час практичних занять або підготовки до них є обов'язковим елементом. Це пояснюється тим, що студенти теоретично опрацьовують лекційний матеріал та додаткову літературу відповідно до теми заняття, виконують поставлені завдання у процесі підготовки до практичної роботи. А під час самого заняття вирішують поставлені перед ними проблеми, обираючи відповідні рішення, у процесі послідовного виконання практичних дій.

На думку сучасних педагогів-дослідників, практичні заняття ефективні для використання будь-яких засобів навчально- та науково-дослідницької діяльності: від вирішення проблемних або творчих задач чи індивідуальних навчально-дослідницьких завдань до організації та проведення теоретичного або емпіричного дослідження [46; 94; 161]. Але потрібно враховувати, що результативність практичної роботи студентів значною мірою залежить від якості їхньої самопідготовки, активності на занятті, виявлення індивідуального творчого відображення засвоєних знань із дисципліни.

Ще однією формою проведення навчальних занять є лабораторний практикум. На початковому етапі фахової підготовки він має на меті надати студентам можливість ознайомитись з будовою обладнання, опанувати навички роботи з лабораторними та технологічними установками або оволодіти конкретними професійними діями. На таких заняттях значна кількість часу йде на монтаж обладнання, підключення принципів електричних схем, складання вузлів та агрегатів тощо. Із набуттям студентами досвіду, на наступних етапах фахової підготовки основною метою лабораторного практикуму стає формування вмінь проводити дослідження, працювати з лабораторним обладнанням,

правильно його добирати, проводити спостереження, знімати та обробляти отримані експериментальні дані та перетворювати їх на нові знання. Саме тому ми схильні вважати таку форму занять особливо важливою для дослідницької діяльності студентів під час вивчення ними дисциплін інженерної складової циклу професійної та практичної підготовки.

Основними завданнями такої форми дослідницької аудиторної роботи студентів є такі [157, с. 81]:

- забезпечення зв'язку теорії з практикою;
- ознайомлення майбутніх фахівців з будовою і роботою лабораторного та промислового обладнання та формування вмінь роботи з ним;
- вивчення методів експериментальних досліджень та прийомів оброблення експериментальних даних;
- набуття навичок дослідницької діяльності, розвиток самостійності у формуванні вмінь, постановці дослідів та активізації творчої діяльності студентів.

Така низка завдань виходить з того, що лабораторний практикум передбачає проведення лабораторного експерименту, який є, на думку багатьох дослідників [31; 162; 127; 171; 172], основним інструментом пізнання. Під час його виконання відбувається творчий розвиток особистості майбутнього дослідника, формуються вміння спостерігати за технологічними процесами, проводити їх аналіз, на підставі чого формулюються гіпотези, які у процесі дослідження підтверджуються або спростовуються.

Студенти проходять усі етапи лабораторного експерименту, який передбачає вивчення: методичних вказівок до їх виконання, теоретичного матеріалу з досліджуваного питання, лабораторного обладнання, методики проведення експерименту, методики оброблення отриманих експериментальних даних та їх фіксації, вимог до оформлення документації та звітів. При цьому самостійна робота студентів є елементом кожного етапу, що забезпечує творчий підхід до вирішення поставленої проблеми в процесі дослідження.

Така форма навчальної діяльності студентів, як семінарські заняття є логічним продовженням процесу вивчення змісту навчальної дисципліни (там, де

це передбачено навчальним планом). При цьому, як зазначають сучасні педагогічно-дослідники [47; 94; 162], необхідно звернути увагу на поглиблення професійних знань, удосконалення навичок дослідницького підходу до виучуваного матеріалу, а також на формування вмінь систематизувати та аналізувати наукову інформацію. Зазначена форма навчання характеризується гнучкістю та мобільністю, що свідчить про необхідність її застосування у навчальному процесі [45, с. 95]. Таким чином, ми можемо переконливо розглядати семінарське заняття як таке, що тісно пов'язане з лекційними, практичними та лабораторними заняттями та призначене для поглиблення засвоєних знань, розвитку самостійності студентів, їх мотивації та інтересу до вивчення дисципліни саме як галузі науки за рахунок розкриття зв'язку теорії з практикою.

Якщо розглядати семінарські заняття як одну з форм дослідницької діяльності, то можна стверджувати, що вона акумулює результати всієї самостійної як аудиторної, так і позааудиторної роботи майбутніх фахівців за допомогою обговорення результатів досліджень, дискусій, повідомлень, доповідей, рефератів тощо. Тому під час таких занять студенти засвоюють науковий апарат, вчать оформляти результати своїх досліджень, робити висновки та отримують навички щодо їх захисту.

Беззаперечно, що за належного планування та поєднання різноманітних форм організації та видів аудиторних занять у єдину систему, яка забезпечить проходження всіх етапів наукового дослідження, можна створити умови для результативної дослідницької діяльності студентів і, як наслідок, підвищити якість їхньої фахової підготовки. При цьому принципово важливим є те, що структура аудиторних занять, організованих на засадах дослідницького підходу, повинна відповідати логіці наукового дослідження. Студент повинен бути повністю занурений у дослідницьку роботу від першого до останнього заняття, які логічно та послідовно відтворюють усі її етапи. Цей принцип покладено в основу найпоширеніших технологій, заснованих на використанні дослідницького підходу в навчанні, які розробили А. Алексюк, В. Бухвалов, С. Гончаров та ін. Керівництво ж дослідницькою роботою студентів відбувається з урахуванням її

специфіки через систему диференційованих індивідуальних дослідницьких завдань, розроблених викладачем для поетапного накопичення ними дослідницького досвіду, а також з урахуванням неоднакового рівня їх підготовки. Такі завдання повинні бути наскрізними для всієї системи аудиторних та позааудиторних занять. Тому, на думку Л. Момот [123, с. 8], зміст та структура цих завдань теж повинні відповідати черговості проходження молодим дослідником усіх етапів пізнання, які відповідають теоретичному та емпіричному рівням наукового дослідження.

У працях сучасних учених-педагогів [45; 23; 162; 94] виділяються три етапи наукового пізнання:

– перший етап (початковий) проходить на емпіричному рівні, тобто студенти накопичують знання, які є основою для емпіричних знань за рахунок спостереження та виконання лабораторного експерименту. До цього етапу зараховують такі чотири стадії: перша передбачає формування мети та складання плану експерименту; друга – проведення експерименту; третя – це перевірка істинності одержаних експериментальних даних досліджуваного об'єкта чи явища; четверта полягає у побудові образної чи матеріальної моделі за принципом аналогії до досліджуваного об'єкта та проведенні модельного експерименту;

– на другому етапі студенти визначають ознаки та їх взаємозв'язки, характерні для об'єкта дослідження. Установлені в процесі дослідження факти класифікують та на їх основі проводять моделювання за зовнішніми зв'язками між досліджуваними явищами (побудова графіків, таблиць);

– третій етап передбачає аналіз та узагальнення результатів дослідження. При цьому, як зазначає О. Рогозіна, необхідно прагнути до встановлення на основі аналізу експериментальних даних емпіричного закону, який буде вираженням вищої форми емпіричних знань [162, с. 110]. Останньою стадією цього етапу є також створення ідеальної матеріальної чи математичної моделі досліджуваного явища, на якій буде перевірятись визначений емпіричний закон.

Як ми бачимо, ці етапи наукового пізнання адаптовані до структури одного лабораторного заняття та не враховують використання дослідницького підходу до

інших видів аудиторної роботи студентів. Їх зміст не відображає взаємозв'язку між лекціями, практичними заняттями, семінарами та самим лабораторним експериментом. Втрачається послідовність у дослідницькій роботі студента, яка обмежена рамками лабораторного практикуму.

З огляду на зазначені вище положення було розроблено схему послідовного формування дослідницьких умінь студентів на засадах інтеграції натурального та віртуального експериментів у відповідності до етапів наукового пізнання (табл. 2.1). Запропонована схема передбачає використання в освітньому процесі різних видів аудиторних занять з рекомендованими засобами формування дослідницьких умінь, які відповідають загальноприйнятим етапам наукового пізнання, і спрямована на здійснення ґрунтовної навчально-дослідницької діяльності студентів у процесі вивчення ними дисциплін інженерної складової їхньої фахової підготовки. Нами визначено сім етапів навчально-дослідницької діяльності студентів, до якої ми пропонуємо залучати майбутніх фахівців через систему аудиторних занять.

Перший етап організації аудиторної дослідницької роботи під час вивчення зазначених дисципліни розпочинається на одній з проблемних лекцій. Основне завдання викладача на такому занятті – подати студентам навчальний матеріал для засвоєння через систему суперечностей, виявлених сучасною наукою та практикою у відповідній галузі знань. Саме їх розуміння дає змогу студентові усвідомити сформульовану викладачем проблему, що відповідає першому рівню проблемної лекції. У процесі цієї діяльності майбутній інженер-педагог не тільки аналізує та усвідомлює навчальну інформацію, але й вчиться її інтерпретувати, систематизувати, узагальнювати та виділяти головне. Це складний та тривалий процес, але його результатом є розуміння студентом проблеми у ракурсі системи чинників, що її створюють. Саме це дає можливість майбутньому фахівцю бачити оптимальні шляхи вирішення поставлених перед ним завдань та обирати необхідні засоби дії.

Послідовність формування у студентів дослідницьких умінь

Етапи навчально-дослідницької діяльності студентів	Види дослідницьких умінь	Види та засоби аудиторних занять
1	2	3
1. Визначення і формулювання проблеми	Уміння аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати навчальну інформацію та виділяти головне; вміння викладати та відстоювати свої думки.	Проблемні лекції I, II рівнів; семинар Звернення уваги на сучасні досягнення науки і практики та визначення суперечностей між ними.
2. Розроблення плану дослідження	Уміння визначати мету, завдання дослідження та визначати суперечності.	Практичні заняття Обговорення та визначення етапів наукового дослідження; наведення прикладів, аналогій проведення наукових досліджень.
3. Збір інформації з проблеми та її аналіз	Уміння працювати з різноманітними засобами отримання інформації; вміння застосовувати необхідні математичні розрахунки; вміння аналізувати та класифікувати технологічні процеси.	Практичні заняття Використання бібліотечного фонду з наявної фахової технічної літератури, комп'ютерних баз даних, Інтернет-ресурсів; ознайомлення з прикладними програмними пакетами Matlab, VisSim, LabVIEW тощо.
4. Формулювання робочої гіпотези	Уміння висувати гіпотезу дослідження з поставленої проблеми; вміння використовувати набуті професійні знання та вміння зі спецдисциплін відповідно до нових умов навчально-виробничої діяльності.	Проблемні лекції I, II рівнів; практичні заняття Упровадження елементів взаємонавчання в усній або письмовій формах.
5. Планування експерименту для перевірки робочої гіпотези	Уміння планувати та обирати необхідну технологічну послідовність проведення експерименту; вміння обирати матеріал, інструмент та обладнання; вміння обирати контрольно-вимірювальні прилади; вміння прогнозувати технічний стан експериментального обладнання й кінцевий результат дослідження;	Практичні заняття; лабораторні роботи Звернення уваги на послідовність проведення експерименту;

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
Планування вхідних величин та передбачення результатів експерименту	вміння обирати методи математичного аналізу даних.	забезпечення студентів наявним лабораторним обладнанням, контрольно-вимірjuвальними приладами; робота з прикладними програмними пакетами з метою створення віртуального стенду.
6. Проведення експериментального дослідження	Уміння використовувати набуті професійні знання та вміння з інженерних дисциплін у процесі проведення експерименту; вміння підтримувати належний технічний стан експериментального обладнання; вміння спостерігати за ходом експерименту; вміння аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати інформацію під час дослідження; вміння здійснювати самоконтроль та саморегуляцію дослідницької діяльності; вміння застосовувати необхідні математичні розрахунки; вміння використовувати методи співробітництва у процесі проведення дослідження (розподіл обов'язків, взаємодопомога, відповідний контроль за діями один одного).	Практичні заняття; лабораторні заняття Залучення студентів до створення математичної моделі досліджуваного явища; проведення аналізу математичної моделі; реалізація математичної моделі у формі віртуального лабораторного стенда; проведення лабораторного експерименту; виконання індивідуальних розрахункових робіт; розрахункові роботи практичного спрямування з проблемно-пошуковим змістом.
7. Аналіз результатів експерименту. Формулювання висновків	Уміння проводити апробацію результатів дослідження; вміння здійснювати самоконтроль та саморегуляцію дослідницької діяльності; вміння порівнювати та оцінювати результати досліджень; вміння робити висновки та оформляти дослідницьку документацію; вміння викладати, обґрунтовувати та відстоювати свої думки; вміння проводити апробацію результатів дослідження.	Лабораторні заняття; семінар Загострення уваги на результатах експерименту та їх впливі на роботу досліджуваного об'єкта чи технологічного процесу; написання доповідей та студентських статей; створення презентацій.

Ці вміння є фундаментом для подальшого накопичення системи дослідницьких умінь. За умови вільного володіння ними викладач організовує проблемні лекції другого рівня, які потребують розподілу студентів на підгрупи, але не за вимогою викладача чи за списком, а відповідно до визначеної проблеми. Вхід студента до тієї чи іншої групи обумовлюється переконаннями, що формуються в процесі діалогу або дискусії під час формулювання проблеми. Саме діалогічна та дискусійна складові проблемної лекції другого рівня забезпечують якісне оволодіння такими методами наукового дослідження, як аналіз, синтез, узагальнення та сприяють формуванню в майбутнього фахівця умінь репрезентувати і відстоювати свою позицію.

Підґрунтям формування окреслених умінь у студентів є такі дії:

- викладач активізує дослідницьку діяльність студентів системою нескладних проблемних запитань;
- використовуючи діалог або дискусію, викладач спонукає студентів до формулювання проблеми через групове обговорення. Групи доцільно організовувати з 4–5 осіб, які однаково визначають проблему та теоретично аргументовано подають спосіб її вирішення.

Другий етап менш тривалий та є підготовчим до третього. Він має місце на початку практичного заняття і займає 20–25 хв. Студенти ознайомлюються з етапами навчального дослідження, визначають його науковий апарат, мету та завдання відповідно до сформульованих під час проблемної лекції суперечностей. Далі хід практичного заняття відповідає третьому етапу аудиторної дослідницької роботи, що охоплює інформаційний пошук наукової та технічної інформації з проблеми дослідження. Завдання викладача на цьому етапі полягає в організації доступу студентів до джерел інформації. У зв'язку з цим третій етап може проходити не тільки в навчальній аудиторії, а й у приміщенні читального залу бібліотеки чи у комп'ютерному класі з доступом до Інтернету. Особливої уваги з боку викладача потребує процес ознайомлення студентів з прикладними програмними пакетами, що будуть використовуватись як для математичних розрахунків, так і для проведення на основі математичної моделі віртуального

експерименту в подальшому дослідженні. Цей етап ускладнюється необхідністю формування в них дослідницьких умінь обирати та застосовувати необхідні математичні розрахунки. За умови слабкої теоретичної підготовки студентів з таких дисциплін, як «Фізика», «Теоретична механіка», «Гідравліка», «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт» тощо на викладача лягає велике навантаження щодо корегування роботи студентів.

Проведення четвертого етапу дослідження – формулювання робочої гіпотези – можливе за умови достатньо глибокого вивчення проблемного питання як у процесі практичного заняття, так і позааудиторно під час самостійної роботи. У цьому випадку на занятті подається гіпотеза на загальне обговорення та відбувається внесення коректив викладачем. Упровадження елементів взаємонавчання на цьому етапі дозволяє викладачеві згуртувати групи молодих дослідників під час формування у них дослідницьких умінь висувати гіпотезу з поставленої проблеми та суттєво активізувати використання набутого суб'єктивного досвіду, професійних знань та вмінь з професійно-орієнтованих дисциплін. Чим вищий рівень сформованості цих умінь, тим швидше група знаходить оптимальний шлях досягнення кінцевого результату дослідження та відмежовується від усіх припущень найвірогіднішою гіпотезою.

П'ятий етап полягає у плануванні експериментальної роботи студентів, яке відбувається на практичному занятті у фазі проведення експерименту і здійснюється за аналогією до запропонованих викладачем прикладів проведення досліджень. Для забезпечення наявності в планах усіх етапів наукового дослідження викладач розробляє орієнтовні заходи самоконтролю, кожен з яких є обов'язковим елементом, що характеризує відповідний етап наукового пізнання. Таким чином створюється своєрідна схема для спрямування мислення студента в русло логіки наукового дослідження. За таких умов у студентів відбувається формування вмінь планувати та обирати необхідну технологічну послідовність експерименту, визначати потрібні методи математичного аналізу отриманих даних, визначати необхідне лабораторне обладнання та контрольні-вимірювальні прилади, передбачати кінцевий результат дослідження та здійснювати

самоконтроль дослідницької діяльності. Здатність студента спланувати експериментальну роботу, а отже, теоретично відтворити експеримент, відображає його вміння організувати та виконати реальне дослідження поставленої перед ним проблеми.

Проведення експериментального дослідження, що належить до шостого етапу, є найбільш відповідальним у навчально-дослідницькій підготовці майбутнього дослідника. Саме на цьому етапі студент оволодіває цілою низкою дослідницьких умінь практичного спрямування, серед яких уміння використовувати набуті професійні знання та вміння з інженерних дисциплін у процесі проведення експерименту, підтримувати належний технічний стан експериментального обладнання, спостерігати за ходом експерименту, аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати інформацію під час дослідження тощо. Самостійно спланований та проведений експеримент не тільки посилює інтерес та мотивацію в студентів, а й сконцентровує їхню увагу на роботі з розробленою досліджуваною моделлю. У свою чергу це суттєво підвищує рівень самоконтролю та саморегуляції за проходженням експерименту з боку самого майбутнього дослідника.

Цей етап охоплює практичне та лабораторне заняття, що забезпечує послідовну підготовку до проведення експериментального дослідження. Так, на практичному занятті студенти, попередньо об'єднані у групи навколо висунутої гіпотези, працюють над створенням математичної моделі досліджуваного об'єкта у процесі виконання індивідуальної розрахункової роботи. Доведені математичні рівняння та закономірності, що характеризують досліджуваний об'єкт чи процес, стають підґрунтям для створення віртуального лабораторного стенда. Лабораторний натурний експеримент, що проводиться під час лабораторного заняття, забезпечує групу молодих дослідників необхідними даними для корекції роботи віртуального стенда на номінальних режимах роботи досліджуваного об'єкта.

Наступний, сьомий, етап спрямований на формування у студентів уміння аналізувати та систематизувати отримані в результаті експерименту дані,

оцінювати їх значущість, робити висновки та оформляти дослідницьку і технічну документацію. Висновки, сформульовані за результатами експерименту, стають основою наукової доповіді та висвітлюються на семінарі, де відбувається підведення підсумків досліджень.

У процесі впровадження дослідницького підходу в навчальний процес підготовки майбутніх інженерів-педагогів одною із значущих проблем як викладачів, так і студентів є те, що не завжди теоретичні знання, засвоєні на високому рівні, можуть бути використані під час організації та проведення лабораторного експерименту, що потребує нестандартного підходу. У зв'язку з цим основним завданням викладача дисциплін професійно-орієнтованого циклу постає не тільки забезпечення засвоєння студентом уже готових знань та формування вмінь виконувати дії за конкретним алгоритмом, а й формування творчої особистості, здатної вирішувати поставлені перед нею проблемні завдання як навчального, так і професійного спрямування.

Оскільки використання у навчальному процесі однотипних за складністю завдань уповільнює творчий розвиток майбутнього фахівця внаслідок зниження його пізнавального інтересу та навчальної активності, нами було використано розрахункові роботи із завданнями різних рівнів складності. Це вимагало від студентів самостійних рішень у контексті порушеної проблеми, пошуку додаткової або недостатньої інформації у технічній та довідковій літературі, що сприяло зростанню мотивації пізнавальної діяльності. З цією метою обирались завдання практичного спрямування з вхідними даними реально існуючих машин та агрегатів.

З метою активізації діяльності студентів та формування у них дослідницьких умінь операційного та технічного характеру під час виконання розрахункової роботи створювалась проблемна ситуація. Її виникнення забезпечувалось через отримання студентом у процесі розрахунку на певному етапі даних, які не можуть реально відповідати дійсності або просто не задовольняють умови роботи машини. Так, наприклад, під час перевірки двигуна на перевантажувальну здатність частота його обертання може різко зростати за

умови наявності семикратного перевантаження на валу, або під час повторно-короткочасного режиму роботи обраний електродвигун потужністю в 5,5 кВт не може працювати під навантаженням у 1,1 кВт. Подібне створення проблеми через завдання до розрахункової роботи може бути забезпечене викладачем шляхом спеціально дібраних вихідних даних.

Ураховуючи необхідність відповідності запропонованих завдань чотирьом рівням дослідницьких умінь, їх складність визначається такими чинниками: змістом завдання, кількісним і якісним складом розрахунку, рівнем складності вихідних умов (у тому числі й вихідних параметрів технологічних процесів), наявним переліком використовуваного обладнання. У реальності студенти отримують одне завдання на всіх, але з різними за складністю вихідними даними, різним обладнанням, яке визначає кількісний та якісний склад розрахунку. За умови оволодіння студентом характерними дослідницькими вміннями операційного та практичного типу для виконання подібних розрахункових завдань з дисциплін професійно-орієнтованого циклу він здатний їх самостійно використовувати за будь-якої нестандартної ситуації на виробництві.

З цією метою ми використовували розрахункові завдання, диференційовані за ступенем складності, наприклад:

Завдання 1. Розрахувати та побудувати механічні характеристики (природну та штучну) та визначити їх жорсткість для двигуна постійного струму паралельного збудження відповідно до вихідних даних, наведених у таблиці.

Виконання завдань такого типу формує у студентів логічний тип мислення, розвивається впевненість у своїх знаннях та практичних вміннях. Вони відповідають репродуктивному характеру діяльності, коли поставлена задача вирішується за зразком, наведеним у порядку виконання роботи та за умови наявності всіх вихідних даних для розрахунку. Доцільність використання таких завдань пояснюється необхідністю для студентів міцно засвоїти алгоритм їх вирішення на початку вивчення дисципліни.

Завдання 2. Споживач, увімкнений у мережу змінного струму з напругою U_c , кВ, споживає потужність S , кВа з коефіцієнтом потужності $\cos \varphi$ (подається

таблиця з вихідними даними). Визначити потужність синхронного компенсатора, необхідного для підвищення коефіцієнта потужності $\cos\varphi$ у мережі. Визначити також силу струму навантаження в мережі до і після компенсації.

Такі завдання відповідають репродуктивному характеру діяльності, але, на відміну від попередніх, вони ускладнюються декількома супутніми задачами, виконання яких дозволяє встановлювати зв'язки між визначеними величинами та застосовувати ці знання в нових ситуаціях.

Завдання 3. Відповідно до свого варіанта за параметрами роботи електродвигуна підйомного крану, які наведені у таблиці з вихідними даними, побудувати графік навантажувальної діаграми, за яким обрати асинхронний двигун методом еквівалентної потужності та провести його перевірку за нагрівом. Зробити відповідні висновки.

Завдання 4. Дослідити двигун постійного струму незалежного збудження (за варіантом) та побудувати його природну механічну та електромеханічну характеристики.

Від попередніх трете та четверте завдання відрізняються збільшенням кількості логічних операцій, що дозволяє виявляти зв'язки між об'єктами та явищами, узагальнювати та робити відповідні висновки. Засвоєння цих зв'язків дозволяє використовувати одержані знання у нових ситуаціях, формується відповідний рівень самостійності у визначенні засобів досягнення мети та правильності у своєму виборі, що відповідає творчому характеру діяльності.

Розрахункові професійно-орієнтовані дослідницькі завдання спрямовані на розвиток творчого мислення у майбутніх інженерів-педагогів та формування дослідницьких умінь через визначення проблеми, яку вони здатні вирішити за допомогою наявних професійних знань під час практичного заняття або в процесі самостійної позааудиторної роботи. До них ми відносимо завдання 3-го та 4-го типів, оскільки у процесі їх виконання студент встановлює нові зв'язки між технічними параметрами, що в сукупності описують закон руху механічної частини досліджуваного об'єкта та визначають його властивості. У додатку Б показано приклад виконання завдання 4-го типу майбутніми інженерами-

педагогами. За умови використання в процесі лабораторного практикуму віртуального експерименту результати виконання такої розрахункової роботи є фундаментом для створення віртуальної моделі роботи досліджуваного об'єкта, а наведені розрахунки описують її математичну модель. У разі, якщо в навчальному процесі використовується тільки натурний лабораторний експеримент, необхідність виконання перед його проведенням розрахункової роботи такого типу пояснюється забезпеченням на її основі підготовчого етапу експерименту. Дані, отримані у процесі виконання розрахункового завдання та лабораторного натурального експерименту, порівнюються та робляться відповідні висновки на основі різниці функцій отриманих графіків. Основною умовою в цьому випадку є ідентичність досліджуваного об'єкта як для побудови математичної моделі, так і для натурального експерименту.

Постійне використання розрахункових завдань дослідницького характеру під час аудиторних занять у комплексі з лабораторним (натурним або віртуальним) експериментом викликає деякі труднощі щодо їх організації, а саме: виконання розрахункових дослідницьких завдань потребує значно більшого часу, ніж інші форми організації навчальної роботи студентів; постановка натурального експерименту потребує наявності лабораторної матеріально-технічної бази, а віртуального – доступу до комп'ютерного обладнання з відповідним програмним забезпеченням; підготовка студентів, їх знання, вміння та навички з базових фундаментальних дисциплін повинні бути засвоєні не нижче, ніж на достатньому рівні; професійний рівень педагога повинен відповідати вимогам, що висуваються до організації навчального процесу на засадах дослідницького підходу.

Незважаючи на зазначені труднощі, переваги дослідницького підходу в процесі підготовки інженерів-педагогів є незаперечними, серед них: удосконалення навичок самостійної роботи студентів, підвищення рівня їхнього самоконтролю та саморегуляції; активізація пізнавальної діяльності, спрямованої на інтенсивне закріплення нових і вже набутих професійних знань, а також формування практичних та дослідницьких умінь майбутніх фахівців; посилення інтересу до навчання та формування професійного інтересу як до фахових

дисциплін, так і до наукової діяльності; формування в студентів дослідницьких умінь, притаманних майбутнім науковцям; підвищення рівня психологічної готовності до здійснення дослідницької діяльності.

Ми пропонуємо структурний алгоритм навчального дослідження у системі занять з професійно-орієнтованих дисциплін, заснований на двофазній моделі, розробленій відповідно до класифікації етапів навчального дослідження С. Гончарова [46, с. 23] та визначених нами етапів формування дослідницьких умінь у інженерів-педагогів (рис. 2.1):

– перша фаза (фаза інформаційного пошуку та аналізу проблеми) містить такі етапи: визначення й формулювання проблеми, збір інформації та її аналіз, формулювання гіпотези дослідження, проведення аналізу і синтезу інформації відповідно до обраної гіпотези;

– друга фаза (фаза проведення дослідження) складається з таких етапів: розроблення плану експерименту, проведення досліджень та експериментів, перевірка гіпотез та підготовка наукових повідомлень, формулювання висновків.

Запропонований алгоритм цілком відповідає прийнятій структурі занять, організованих на засадах дослідницького підходу в навчанні [23, с. 34]:

- визначення мети наукового дослідження;
- визначення системи добору фактів;
- проведення експерименту з метою нагромадження фактів;
- узагальнення отриманих фактів і формулювання гіпотези;
- наслідки експериментальної перевірки;
- експериментальна перевірка гіпотези;
- пропозиції щодо можливого впровадження отриманих результатів.

Етапи першої фази навчального дослідження студент проходить під безпосереднім керівництвом та контролем викладача. Вони розподіляються ним між лекційним, лабораторним та практичним заняттями з урахуванням змісту матеріалу та кількості годин на його засвоєння. Структура цього комплексу аудиторних занять дещо подібна до традиційної системи навчання. Так, під час дослідження етап формулювання проблеми реалізується в процесі викладання

лекційного матеріалу, поступово проводяться паралелі між його змістом, сучасними потребами сільського господарства та можливостями виробництва. Лекційний матеріал у такому випадку студент сприймає через призму поставленої проблеми, одночасно аналізуючи його, а саму проблему – як завдання для лабораторного чи практичного заняття. Саме під час лекційного заняття студент ознайомлюється з наявними теоретичними підходами та методами в певній галузі науки.

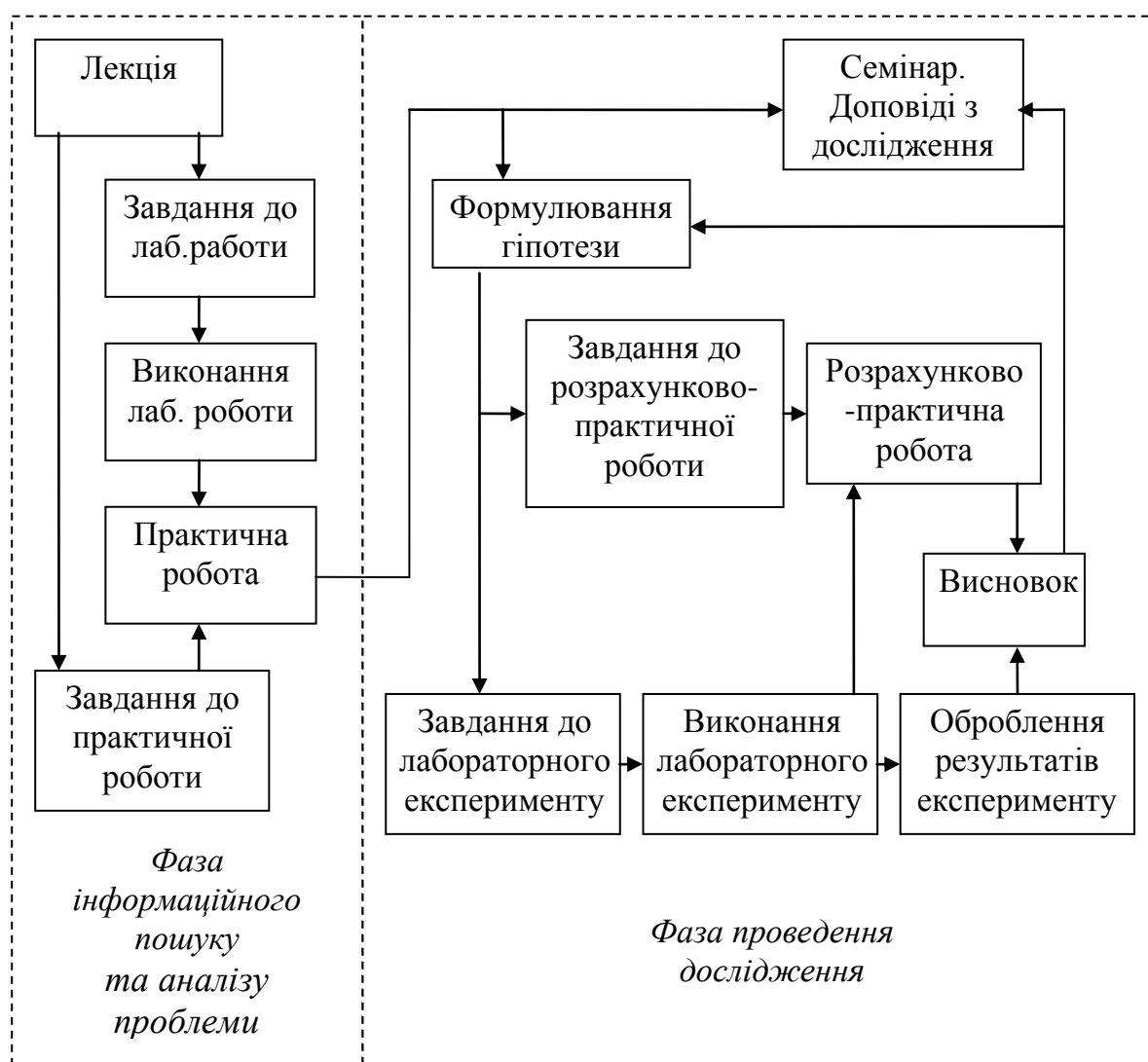


Рис. 2.1 Структура навчального дослідження у системі занять з професійно-орієнтованих дисциплін

Етап проведення аналізу та синтезу інформації стосовно досліджуваного явища студенти виконують під час практичного заняття та лабораторного дослідження, за результатами яких формують робочу гіпотезу. Таким чином, лекція на

засадах дослідницького підходу дає поштовх до подальшої роботи з досліджуваного питання, а практичне та лабораторне заняття дозволяють отримати необхідну інформацію щодо вивчуваного об'єкта чи явища, глибше зрозуміти його фізико-механічні властивості.

Друга фаза розпочинається після висунування робочої гіпотези щодо вирішення поставленої перед студентами проблеми. Відповідно до отриманих даних лабораторного дослідження, результатів практичного заняття та висунутої гіпотези студенти в індивідуальному порядку (або поланково) складають план експерименту, в якому визначають вхідні та передбачають вихідні величини, їх межі регулювання та рівень вирішення поставленої перед ними проблеми. План експерименту і є завданням для проведення подальшого етапу експериментального дослідження, який може бути організований як під час аудиторних лабораторних та практичних занять, так і під час позааудиторної самостійної чи індивідуальної роботи з використанням віртуального експерименту. Аналіз результатів експерименту стосовно перевірки робочої гіпотези проводиться самостійно. Результатами цього аналізу можуть бути як висновки щодо підтвердження гіпотези, так і її спростування. Якщо гіпотеза спростована, студент корегує припущення для повторного дослідження проблеми. Але у будь-якому випадку студенти готують доповіді за результатами своїх досліджень на семінарське заняття.

Запропонована структура відповідає етапам наукового дослідження, тому вона відображає рівні розвитку сформованих дослідницьких умінь залежно від здатності студента пройти всі фази навчального дослідження.

Так, адаптивному рівню дослідницьких умінь відповідають студенти, які не здатні провести навчальний експеримент у першій та другій фазах навчального дослідження. Вони не здатні самостійно, без допомоги викладача визначити проблему, побудувати гіпотезу, скласти план експерименту. Створення математичної моделі досліджуваного об'єкта чи проведення лабораторного експерименту проходить тільки за аналогією та під контролем викладача або лаборанта.

Імітувально-відтворювальному рівню сформованості дослідницьких умінь відповідають студенти, здатні створювати математичні моделі та проводити лабораторний експеримент самостійно, але за аналогією, з незначним відхиленням від стандарту під час першої та другої фаз навчального дослідження. Такі студенти мають труднощі з розумінням суті експерименту, що призводить до виникнення ускладнень під час формування висновків на основі отриманих експериментальних даних та апробації результатів дослідження.

Інтегровально-конструктивному рівню сформованих дослідницьких умінь відповідають студенти, здатні самостійно, або з незначним корегуванням з боку викладача поставити та провести навчальний експеримент першої та другої фаз і на основі аналізу отриманих експериментальних даних зробити відповідні висновки.

Студенти, дослідницькі вміння яких відповідають творчо-модернізувальному рівню, здатні самостійно побудувати математичну модель досліджуваного об'єкта, планувати та проводити натурний та віртуальний експерименти, аналізувати та систематизувати отримані дані, робити висновки та апробацію результатів дослідження, а також переносити отримані в ході дослідження знання у професійну діяльність.

Формування дослідницьких умінь відбувається під час виконання завдань дослідницького характеру таким чином, щоб студент, виконуючи їх, пройшов усі етапи, які відповідають логіці наукового пізнання.

Фаза інформаційного пошуку передбачає наявність системи аудиторних занять, що охоплює лекцію, організовану на засадах дослідницького підходу, практичне і лабораторне заняття.

На лекційному занятті викладач концентрує увагу студентів на характерних особливостях виучуваного процесу або об'єкта, підводить їх до формулювання проблеми (за умови, якщо у студентів наявні дослідницькі вміння, сформовані на достатньому та високому рівнях) або сам наголошує на ній (характерно для початкового етапу введення студентів в дослідницьку діяльність). Це спонукає до необхідності скоротити зміст навчального матеріалу і, як наслідок, винести його

на самостійне опрацювання. Створення проблеми чи проблемної ситуації на лекції дає студенту можливість під час діалогу чи дискусії на евристичному рівні сформулювати гіпотезу щодо її вирішення. Далі навчальну інформацію з теми лекції студент доповнює самостійно з доступних йому джерел, щоб точніше створити теоретичне підґрунтя для вирішення поставленої перед ним проблеми.

Подальший пошук інформації з досліджуваної проблеми відбувається на лабораторному занятті. Воно проводиться за традиційною схемою: студенти вивчають будову та принцип дії об'єкта, ведуть спостереження за ним та знімають експериментальні дані, доповнюючи отриманими знаннями теоретичну інформацію з проблеми.

Таким чином, лабораторному заняттю, яке проводиться у фазі інформаційного пошуку, притаманні такі завдання [162, с. 81]:

- ознайомлення студентів з лабораторним науковим і виробничим обладнанням та прищеплення їм навичок роботи з ним;
- ознайомлення з дослідницькими методами роботи;
- забезпечення зв'язку теорії з практикою;
- формування індивідуальних дослідницьких рис та навичок дослідницької діяльності.

Завершальним етапом фази інформаційного пошуку є практичне заняття. У його процесі відповідно до аналізу отриманої інформації з досліджуваної проблеми студенти проводять бесіди та дискусії щодо її вирішення. На нашу думку, проходження студентом першої фази відповідає достатньому рівню сформованості дослідницьких умінь. У цьому випадку під час формулювання студентами різноманітних припущень відбувається активізація мислення, що зумовлює визначення остаточного варіанта гіпотези та плану експерименту, які є початковим етапом фази проведення дослідження.

Далі гіпотеза експериментально перевіряється, підтверджується або спростовується за допомогою отриманих експериментальних даних другої фази. Для цього використовується комплекс, який складається з лабораторного експерименту та розрахунково-практичної роботи, що проводяться як у вигляді

аудиторної (за наявності достатньої кількості годин), так і позааудиторної індивідуальної роботи. Остання може забезпечуватись за рахунок проведення віртуального експерименту на основі відповідних віртуальних лабораторій.

У цьому випадку лабораторний експеримент забезпечує отримання даних у відповідності до поставленої гіпотези, а їх математичний аналіз під час виконання розрахунково-практичної роботи підтверджує чи спростовує її. Відповідно до отриманих даних робиться висновок з дослідження та готується доповідь на семінар з проблеми дослідження. Він проводиться в позаурочний час та є підсумком студентської дослідницької роботи з тематики змістового модуля. Доповідь на семінарському занятті є також своєрідним захистом змістового модуля дисципліни, а результати проведеного експерименту стають відправною точкою для наступних етапів дослідницької діяльності студентів: проходження практики, написання курсових та дипломних робіт, участі у наукових та конструкторських гуртках тощо.

Необхідно зауважити, що під час дослідницької діяльності студентів перехід від аналізу та синтезу навчальної інформації до абстрактного моделювання об'єкта чи процесу та до експериментальної перевірки гіпотези є дуже важливим, бо реалізує своєрідну циклічність наукового пізнання – «проблема – гіпотеза – експеримент – висновки – проблема». Таким чином, принцип зв'язку теорії з практикою та дотримання логіки наукового пізнання нами реалізуються через єдність лекційних, лабораторних, розрахунково-практичних та семінарських занять з використанням індивідуального підходу.

Запропонована структура навчального дослідження відповідає вимогам дослідницького, особистісно-орієнтованого та інтегративного підходів та лежить в основі моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін (рис. 2.2), що викладаються для спеціальності «Професійна освіта. Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства».



Рис. 2.2 Модель формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін

Проведений аналіз психолого-педагогічних наукових джерел [46; 94; 163] засвідчив, що процес формування дослідницьких умінь має етапний характер, визначений компонентно-структурним складом дослідницької діяльності. Саме тому розроблена нами модель містить чотири блоки: цільовий, організаційно-змістовий, процесуальний та результативний.

Цільовий блок передбачає формулювання основної мети – формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін на основі інтеграції натурального та віртуального експериментів, а також прогнозування та очікування результату. Її реалізація може відбуватись за такими основними напрямками, як створення навчально-дослідницького середовища або системи виробничих проблемних ситуацій з метою передавання не тільки знань, а й формування дослідницьких умінь шляхом виконання індивідуальних дослідницьких завдань, лабораторного експерименту тощо.

Організаційно-змістовий блок охоплює зміст, принципи, методологічні підходи та педагогічні умови формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів. Зміст інженерної складової їхньої фахової підготовки спрямовано на забезпечення підготовки фахівця, здатного до самостійного, творчого мислення, який володіє професійними знаннями, вміннями та навичками, організаторськими здібностями, прийомами та методами дослідницької діяльності як у сфері освіти, так і на виробництві, а також наділений комплексом професійно-особистісних якостей, що відповідають освітньо-кваліфікаційній характеристиці фахівця.

Ефективність розробленої моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін забезпечується дослідницьким, комплексним, особистісно-орієнтованим, інтегративним та диференційованим підходами, що взаємодіють та доповнюють один одного, а також загальнодидактичними (систематичності й послідовності, зв'язку теорії з практикою, наочності, науковості) й спеціальними

(моделювання професійної діяльності у навчальному процесі, інтеграції наукової праці з навчальною) принципами.

Процесуальний блок ґрунтується на взаємодії викладача зі студентом і пов'язаний з етапами навчально-дослідницької діяльності (визначення і формулювання проблеми; розроблення плану дослідження; збирання інформації з проблеми та її аналіз; формування робочої гіпотези; планування експерименту для перевірки робочої гіпотези, планування вхідних величин та передбачення результатів експерименту; проведення експериментального дослідження; аналіз результатів експерименту, формування висновків), що реалізуються за допомогою відповідних організаційних форм (лекції I та II типів, семінари, практичні та лабораторні заняття, самостійна та індивідуальна робота), методів (проблемне викладання матеріалу, діалог, дискусія, демонстрація, моделювання процесів, лабораторна, практична і самостійна роботи, виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань) і засобів навчання (навчально-лабораторне обладнання, підручники та довідкова література, програмне забезпечення «Delphi 7.0», віртуальні лабораторні стенди, комп'ютер) з використанням наявного матеріально-технічного та розробленого навчально-методичного забезпечення.

Таким чином, у цьому блоці визначаються особливості процесу формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів та вибір методів дослідницької діяльності. Відбувається перехід від репродуктивних за формою знань до професійної, творчої, дослідницької розумової діяльності.

Результативний блок містить критерії, показники та рівні сформованості дослідницьких умінь, на основі яких визначається результативність дослідницької діяльності майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення професійно-орієнтованих технічних дисциплін у процесі їхньої фахової підготовки, та результат.

Отже, процес формування у студентів дослідницьких умінь потребує узагальнення різних педагогічних підходів до забезпечення їхньої професійної підготовки, вивчення сучасного стану досліджуваної проблеми у педагогічній і

методичній літературі та реального стану навчально- та науково-дослідної роботи студентів з метою забезпечення особистісного зростання майбутнього фахівця.

2.3 Формування дослідницьких умінь під час проведення лабораторного практикуму з професійно-орієнтованих дисциплін

Значну роль у формуванні дослідницьких умінь інженерів-педагогів у процесі вивчення ними професійно-орієнтованих дисциплін відіграє лабораторний практикум. Це зумовлено тим, що під час його проходження від студента вимагаються не тільки теоретичні знання, але й практичні вміння з організації та проведення дослідження, активність та самостійність у прийнятті рішень, пов'язаних з реалізацією дослідницьких завдань. Виконання лабораторних робіт допомагає студентам чіткіше зрозуміти фізичний аспект явища, що розглядається, дає змогу навчитись практично описувати його, теоретично пояснювати та робити висновки, встановлюючи таким чином взаємозв'язок між теорією та практикою на засадах експериментального дослідження. Спеціально обладнані лабораторії створюють умови для набуття студентами умінь та навичок під час роботи з контрольно-вимірювальними приладами, технологічним обладнанням, характерним для різноманітних виробничих процесів, та експериментальними установками.

Незважаючи на зазначені позитивні аспекти лабораторного практикуму, його можливості обмежені низкою чинників, що негативно впливають на якість формування дослідницьких умінь, а саме:

– слабка або морально застаріла матеріально-технічна база вищих навчальних закладів, що унеможлиблює фронтальну організацію лабораторних робіт, зменшує мотивацію студентів до навчання та спричиняє відставання якості фахової підготовки від науково-технічного прогресу;

– постійне зменшення кількості аудиторних годин, у тому числі й на лабораторні заняття за умов збільшення обсягу навчальної наукової інформації та орієнтації на особистісно-орієнтований і дослідницький підхід;

– неможливість спостереження за внутрішніми процесами досліджуваного явища чи об'єкта;

– межі вимірювань обумовлюються технічними можливостями експериментального лабораторного обладнання й комплектацією лабораторії та іншими чинниками.

Для вирішення вищезазначених проблем останнім часом починають упроваджувати в лабораторний практикум дисциплін фахової підготовки елементи віртуального експерименту у вигляді віртуальних лабораторій, стендів, кабінетів тощо. Це спонукає нас до аналізу можливостей застосування віртуального експерименту на різних етапах лабораторного практикуму з метою забезпечення ефективного формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів.

Проблема організації та проведення лабораторного практикуму у вищому навчальному закладі не втрачає своєї актуальності й на сучасному етапі розвитку педагогічної науки.

Вивчаючи праці сучасних педагогів-дослідників [95; 123; 164; 179; 127], ми доходимо висновку, що нині пріоритети в організації лабораторного практикуму надаються інтеграції його традиційної методики проведення з новими підходами, розробленими на засадах особистісно-орієнтованого та дослідницького навчання. Одним з таких підходів є поєднання натурального та віртуального експериментів, що дає можливість будувати динамічні моделі для отримання більш якісних та кількісних даних про об'єкт чи процес, що вивчається, за різних умов. Зауважимо, що з природничих наук існує достатньо велика кількість програмних розробок (Физикон, L-микро, VisSim, LabVIEW тощо), які інтегровані в єдині системи для забезпечення проведення віртуального експерименту, на відміну від технічних наук, де інформаційно-телекомунікаційні технології здатні забезпечувати

вирішення навчально- та науково-дослідницьких задач шляхом математичного моделювання.

Упровадження в навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій повинно враховувати особливості організації та проведення лабораторних робіт із професійно-орієнтованих дисциплін. На особливу увагу заслуговує організація дослідження, у процесі якого і формуються експериментальні та дослідницькі вміння. Сам експеримент, на думку О. Васильєва, С. Обухова, О. Соловова та низки інших педагогів-дослідників, можна проводити як з наявною системою лабораторного обладнання, тобто з фізичною моделлю, – натурний експеримент, так і з математичною моделлю, використовуючи аналітичне рішення або її імітаційне моделювання – віртуальний експеримент. Проведення натурального експерименту в навчальному закладі поряд з незаперечними перевагами має ряд недоліків: висока вартість та обмежені технічні можливості лабораторного обладнання, складність забезпечення демонстрації експерименту, необхідність достатньої кількості часу для його проведення тощо. Ці недоліки можуть бути усунені проведенням віртуального експерименту [130; 179].

На сучасному етапі впровадження інтерактивних комп'ютерних технологій у навчальний процес найбільшого поширення набули прикладні програмні пакети Matlab, Mathcad, Workbench, VisSim, LabVIEW, Macromedia Flash, L-мікро, StatGraf, Statistika, Maple V, Realise DesighnLab, OrCAD9, Circuit Market, TCAD [32; 113; 127; 135; 177; 178; 200]. Зазначені програмні пакети мають різні можливості та вартість, що обумовлюється їх призначенням та виробником. Серед найбільш відомих виробників програмних пакетів для моделювання та тренажерних симуляторів на цей час залишаються такі компанії, як: MedSim Advanced Medical Simulations, Ltd; Northrop; Rockwell International; National Instruments; Boeing та Volvo [202, с. 29].

Поняття «віртуальність» уживається ще з XVII ст. у класичній механіці, де позначає математичний експеримент, що здійснюється цілеспрямовано у межах об'єктивної реальності, тобто обмежений дією накладених на нього зовнішніх

зв'язків [31; 56; 103]. Відповідно до “Великого тлумачного словника сучасної Української мови” поняття «віртуальний» визначається: 1. Можливий, той, що може або має проявлятися. 2. Умовний (Віртуальна реальність) [33, с. 197].

Проблемою впровадження віртуальних лабораторій у навчальний процес учені-дослідники почали систематично займатися ще з кінця ХХ ст., але найбільшої інтенсивності її вивчення набуло в період бурхливого розвитку комп'ютерної техніки та впровадження інформаційно-телекомунікаційних технологій в освіту на початку ХХІ ст. У результаті формуються основні уявлення про віртуальні лабораторії як різновид навчального засобу, визначаються їх структура, функції та дидактичні умови використання.

Так, Д. Троїцький, досліджуючи віртуальні лабораторні роботи, розглядає їх як інформаційні системи, що інтерактивно моделюють реальний технічний об'єкт та суттєві для вивчення його властивості із використанням засобів комп'ютерної візуалізації [36, с. 69]. О. Семеніхіна та В. Шамоля, вивчаючи можливість упровадження у навчальний процес віртуальних лабораторій, визначали їх як віртуальне середовище навчання, що дозволяє моделювати поведінку об'єктів реального світу в комп'ютерному середовищі й допомагає в оволодінні новими знаннями та вміннями [37, с. 341]. П. Курганська вважає, що віртуальні лабораторії необхідно розглядати як апаратно-програмний інструментарій, який застосовується у вигляді об'єктивно-орієнтованого інформаційного середовища для ефективної інтерактивної взаємодії користувача зі сферою моделювання [125, с. 128]. Д. Родікін, О. Чорний та М. Загірняк, досліджуючи віртуальні лабораторні системи та комплекси й розробляючи їх для фахівців з електромеханіки, дають своє визначення терміну «віртуальна лабораторія». На їхню думку, це обладнання дозволяє розв'язувати визначені завдання в процесі підготовки інформування фахівця, прищеплювати навички самостійної роботи, розвивати наочно-образне мислення, роблячи акцент на причинно-наслідкових зв'язках об'єктів і процесів, які вивчаються [56, с. 8].

Оскільки ми розглядаємо віртуальну лабораторію як засіб формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів під час їх навчальної

дослідницької діяльності, то необхідно розуміти, що вона повинна являти собою таке робоче програмне середовище, яке б не потребувало фізичного простору для забезпечення дослідницької діяльності.

Ураховуючи це, ми будемо розуміти під віртуальною лабораторією віртуальне навчальне середовище, яке дозволяє створювати моделі реальних об'єктів чи процесів у комп'ютерному навчальному середовищі з метою активізації навчальної й дослідницької діяльності студентів та забезпечення їм можливості оволодіти знаннями і дослідницькими вміннями з навчальної дисципліни. Це визначення якнайкраще акцентує увагу на двох основних завданнях цього програмного засобу:

- забезпечити можливість моделювання об'єктів чи процесів, що досліджуються, з метою встановлення їх конструктивних особливостей, фізико-механічних властивостей, параметрів їх роботи під час будь-яких режимів та умов експлуатації;

- забезпечити можливість ознайомлення студентів з технікою проведення лабораторних експериментів та формування у них операційних та організаційних дослідницьких умінь.

На сучасному етапі розвитку віртуальні лабораторії класифікують у залежності від методів представлення предметних знань та відповідно до систем штучного інтелекту [172, с. 387].

У першому випадку вони поділяються на лабораторії, в яких засвоювані знання з дисципліни подаються окремими фактами й обмежені системою раніше запрограмованих експериментів, та на ті, які дозволяють проводити будь-які експерименти, не обмежуючись заздалегідь розробленою системою результатів. Досягається це за допомогою використання математичного моделювання, що дає змогу визначати результат будь-якого експерименту, супроводжуючи його відповідним телекомунікаційним супроводом.

У другому випадку віртуальні лабораторії поділяються на:

- системи процедурного типу;
- системи декларативного типу;

– системи процедурно-декларативного типу.

Лабораторії процедурного типу виглядають як математичні моделі явищ, що вивчаються. Окрім того, О. Соловов звертає увагу на те, що вони дозволяють досліджувати також методи та засоби професійної діяльності. У своїй статті [177, с. 387] О. Соловов зазначає, що їх основу становлять пакети прикладних програм або виробничі аналоги, які доповнюються відповідним інтерфейсом для стимуляції проведення студентами досліджень та комплектуються в спеціалізовані навчальні кабінети.

Лабораторії декларативного типу – це віртуальні моделі реальних об'єктів з технічним описом, рисунками, схемами, робота з якими подібна до роботи з електронним підручником (наприклад, вивчення конструкції електродвигуна або двигуна внутрішнього згорання). Необхідно зазначити, що цей тип віртуальних лабораторій не передбачає використання дослідницького підходу, оскільки знання подані вже в готовому для сприйняття вигляді.

Лабораторії процедурно-декларативного типу використовуються під час розроблення віртуальних приладів. Їх особливістю є те, що зовнішній вигляд приладу разом з панеллю керування відображається відповідно до реального аналога, а режими його роботи досліджуються з використанням математичних або імітаційних моделей [177, с. 388].

Така інформаційна підтримка лабораторного практикуму, на думку дослідників [56; 177; 181], дозволяє суттєво підвищити активність, мотивацію самостійної роботи студентів та її контроль; покращує розуміння навчального матеріалу; полегшує процес підготовки студентів за рахунок забезпечення можливості багаторазового повторення експерименту, використання позанавчального часу для вивчення конструкцій і схем об'єктів дослідження, а також дає можливість упроваджувати лабораторний практикум у дистанційну форму навчання. Доцільно також зауважити, що віртуальну лабораторію простіше, швидше і дешевше можна забезпечити новітнім обладнанням, на відміну від реально діючої.

Відповідно до вищезазначеного ми можемо констатувати, що застосування віртуального експерименту під час лабораторних робіт має низку переваг, а саме:

- універсальність та багатофункціональність лабораторії;
- здешевлення розвитку та обслуговування лабораторного обладнання;
- забезпечення здатності впроваджувати сучасні технології навчання;
- можливість забезпечення варіативності завдань;
- можливість використання методичних вказівок, теоретичного супроводу, поточних звітів та тестового контролю знань;
- зменшення часу на виконання експерименту;
- здатність досліджувати явища, що лежать за межами можливостей натурного експерименту.

Отже, віртуальна лабораторія поряд з перевагами та характеристиками, які притаманні традиційним формам організації навчально-дослідницької діяльності, здатна занурювати студентів у віртуальний науково-дослідницький простір, що сприяє формуванню не тільки знань та дослідницьких умінь, а й індивідуальних дослідницьких якостей.

Найважливішим етапом у дослідницькій роботі майбутніх інженерів-педагогів є перехід від теоретичних до емпіричних методів пізнання, тобто від аналізу та синтезу інформації з поставленої проблеми до створення математичної чи імітаційної моделі об'єкта, що вивчається. Тільки за умови проходження студентом усіх етапів наукового пізнання можна вести мову про формування у нього всього спектра дослідницьких умінь.

У процесі вивчення інженерних дисциплін велике значення для підготовки майбутніх фахівців має лабораторний практикум, який дає студентам змогу дослідити об'єкт або явище та перевірити справедливність висунутих припущень і гіпотез. Саме під час проведення лабораторного експерименту в студентів формуються дослідницькі вміння використовувати теоретичні та емпіричні методи наукового пізнання, експериментальні стенди, двигунні установки, моделі, лабораторне обладнання та прилади, що дає нам право розглядати цю форму аудиторної роботи як провідну для забезпечення їхньої дослідницької діяльності.

Уміння проводити спостереження за об'єктом чи процесом дослідження характеризується здатністю студента визначати властивий їм комплекс параметрів, під час аналізу яких буде знайдено рішення поставленої проблеми. Визначення необхідних для спостереження параметрів є відповідальним і складним етапом для майбутнього дослідника. Тому цей етап спостереження потрібно виконувати паралельно з формулюванням гіпотези на початку вивчення курсу і під пильним контролем викладача. Під час проведення перших лабораторних практикумів викладач надає допомогу у визначенні потрібного комплексу параметрів для дослідження об'єкта чи процесу, у виборі лабораторного обладнання та інструменту. У подальшому його роль поступово зводиться тільки до контролю та консультування.

Необхідно також зазначити, що, якщо студент не володіє вмінням будувати образну модель досліджуваного об'єкта чи процесу, навчальний матеріал засвоюється ним поверхово. Це веде до ускладнень у формулюванні гіпотези та створенні математичних й імітаційних моделей під час дослідження. На нашу думку, це пояснюється прямою залежністю між вміннями створювати образні моделі та якісним рівнем засвоєних студентами знань як із загальнотехнічних, так і з фахових дисциплін. Так, наприклад, під час вивчення теми «Ведучі мости колісних тракторів» дисципліни «Трактори та автомобілі» студент з низьким рівнем засвоєних знань з креслення, теоретичної механіки та теорії машин та механізмів відчуває труднощі під час ознайомлення з принципом дії механізму блокування диференціалу колісних тракторів за кінематичними схемами. Похибки, допущені під час читання схеми, не дозволяють йому створити правильну образну модель для сприйняття процесу роботи механізму, що приводить до засвоєння помилкових знань. Натомість достатній та високий рівні засвоєних студентами знань із загальнотехнічних дисциплін забезпечує їх не тільки здатністю сформулювати образну модель механізму, що вивчається, зрозуміти принцип його дії, а й можливістю побудувати математичні чи імітаційні знакові моделі, які дозволяють дослідити можливі підходи до вдосконалення досліджуваного механізму, засвоюючи при цьому нові знання, які є

фундаментом для побудови нової образної моделі наступного досліджуваного механізму.

Для формування вмінь майбутніх інженерів-педагогів створювати образні, математичні чи імітаційні механічні моделі механізмів доцільно використовувати методи модельних і математичних гіпотез. Метод модельних гіпотез використовується у фізиці як один з теоретичних методів дослідження та ґрунтується на створенні візуальних образів чи уявлень під час спостереження. Цей метод застосовувався нами під час проведення натурального та віртуального експериментів (починаючи від створення віртуального стенда до проведення самого експерименту).

Метод математичних гіпотез передбачає знаходження залежності між параметрами досліджуваного об'єкта чи процесу, виходячи із значень експериментальних показників, шляхом виведення математичного рівняння. Часто виникає необхідність перед початком експерименту провести математичний розрахунок, встановивши реальні параметри роботи машини чи технологічного процесу для проведення подальшого дослідження. Це пояснюється тим, що деякі закони, наведені в підручниках і подані в математичній формі, на практиці не можуть бути задіяні без корегування. Створюється своєрідна відкрита задача, яка може не містити всіх вихідних даних або мати їх надлишок. Тому студентам потрібно зрозуміти умову, за необхідності доповнити її та знайти необхідні шляхи розв'язання. У процесі вирішення виникає потреба в організації натурального (реального) або віртуального експерименту для побудови моделі досліджуваного об'єкта чи процесу.

Під час проведення лабораторного практикуму ми використовували віртуальні лабораторні стенди Б. Крауса, розроблені для дисципліни «Автоматизований електропривод». До комплекту програмного пакету ми ввели сім віртуальних лабораторних стендів для виконання лабораторних робіт за такими темами:

- дослідження асинхронного електродвигуна з фазним ротором;
- дослідження асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором;

- дослідження електродвигуна постійного струму незалежного збудження;
- дослідження електродвигуна постійного струму послідовного збудження;
- дослідження електродвигуна постійного струму змішаного збудження;
- дослідження електродвигуна постійного струму послідовного збудження в режимі динамічного гальмування;
- дослідження електродвигуна постійного струму незалежного збудження в режимі динамічного гальмування.

Згадані віртуальні стенди належать до систем процедурного типу та мають параметричний характер моделі, коли від введених чисельних параметрів залежать вихідні параметри або моделюється режим роботи електродвигунів. Як приклад можемо навести модель віртуального лабораторного стенда (додаток А) для проведення дослідження механічних характеристик асинхронного електродвигуна, який використовується під час виконання лабораторної роботи на тему «Дослідження асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором».

Застосування віртуальних стендів процедурного типу під час аудиторних лабораторних занять чи для позааудиторної самостійної роботи дає можливість студенту візуально спостерігати за роботою експериментальної установки й впливати на її роботу для отримання механічних та робочих характеристик ($n = f(M)$, $n = f(P_2)$, $I = f(P_2)$, $S = f(P_2)$, $\cos\varphi = f(P_2)$, $\eta = f(P_2)$) при різних режимах роботи досліджуваного електродвигуна (двигунному, генераторному, холостого ходу, короткого замикання), а також забезпечує можливість дослідження залежності сили струму від моменту опору.

Не менш важливим є те, що використання віртуальної моделі дозволяє збільшити час на лабораторне дослідження за рахунок зменшення часу, відведеного на підготовчий етап експерименту, оскільки з нього усуваються операції монтажу та підключення експериментального лабораторного стенда. Також з'являється можливість повторення експерименту, його зупинки та пуску на будь-якому етапі для проведення аналізу даних; розширюються межі вимірювання та унеможливорюється небезпека виходу обладнання з роботи

внаслідок його дослідження на аварійних режимах роботи (при перевантаженні та короткому замиканні).

Використання на лабораторних заняттях подібних віртуальних стендів сприяє формуванню в студентів таких дослідницьких умінь, як:

- операційні вміння (аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати різноманітну інформацію в процесі дослідження; прогнозувати кінцевий результат дослідження; спостерігати за ходом експерименту; порівнювати та оцінювати результати досліджень, робити висновки);

- організаційні вміння (здійснювати самоконтроль та саморегуляцію дослідницької діяльності, контролювати результат своєї діяльності);

- технічні (практичні) вміння (працювати з технічною літературою та експериментальними даними).

Однак виконання експерименту за допомогою віртуальних лабораторій процедурного типу не може забезпечити формування таких дослідницьких умінь, як:

- операційні вміння (обирати методи математичного аналізу даних досліджень, прогнозувати технічний стан експериментального обладнання);

- організаційні вміння (визначати мету, завдання, суперечності дослідження; планувати та обирати необхідну технологічну послідовність проведення експерименту; обирати необхідний матеріал, контрольовані вимірювальні прилади, інструмент та обладнання під час підготовки до дослідження);

- технічні вміння (застосовувати необхідні математичні розрахунки; обирати потрібні контрольовані вимірювальні прилади та обладнання; проводити їх підготовку, налагодження та монтаж для проведення експерименту).

Це пояснюється тим, що вищезазначені операційні й організаційні вміння формуються на теоретичному (постановка проблеми, мети, гіпотези тощо) та методологічному (розроблення методики дослідження) етапах. А в описаному випадку студенти залучаються до дослідження на етапі його проведення, таким чином, не заглиблюючись у його суть. Наведені ж вище технічні вміння

формується протягом двох етапів навчально-дослідницької діяльності – «Збір інформації з проблеми та її аналіз» та «Планування експерименту для перевірки робочої гіпотези». Проходячи ці етапи, студенти добирають обладнання й пуско-захисну апаратуру відповідно до їх технічних характеристик та призначення, добирають і градуують контрольно-вимірювальні прилади, виконують монтаж експериментальної установки з її налагодженням перед пуском та відповідно виконують експериментальну програму. Діяльність студентів на цих етапах може забезпечуватись у процесі традиційної організації лабораторного практикуму або за рахунок використання віртуальних лабораторій процедурного типу, що моделюють усі етапи дослідження від теоретичного до аналітичного.

Так, наприклад, під час вивчення теми «Механічні характеристики електропривода» курсу «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації» студентам було поставлено завдання побудувати природні механічну та електромеханічну характеристики двигуна постійного струму незалежного збудження марки ПЛ-072 під час його допустимого навантаження (додаток А). В основі побудови цих характеристик лежать рівняння механічної $(n = \frac{U}{C_e \Phi} - \frac{M \cdot R_a}{C_e \cdot C_m \cdot \Phi^2})$ та електромеханічної $(n = \frac{U - I_a \cdot R_a}{C_e \cdot \Phi})$ характеристик електродвигуна постійного струму.

Для побудови вищезазначених характеристик та визначення допустимого навантаження студентам було необхідно визначити низку параметрів, які містяться у рівняннях. Вивчаючи технічну літературу, вони визначали коефіцієнт пропорційності між моментом, струмом та магнітним потоком (C_m) та коефіцієнт електрорушійної сили (C_e) через рівняння електрорушійної сили якоря на природній та штучній характеристиках за номінального значення струму. У результаті виконаних математичних перетворень студенти самостійно одержують характерні для досліджуваного ними електродвигуна постійного струму рівняння природних механічної та електромеханічної характеристик:

- рівняння природної механічної характеристики $n = 1673 - M \cdot 105,97$;

– рівняння природної електромеханічної характеристики $I_a = \frac{M}{1,2558}$.

Визначивши момент на валу двигуна в режимі номінального навантаження та номінальний момент, студенти розраховують координати характеристик з кроком моменту $(0-1,2)M_{ном}$.

Перевірка даних, отриманих у результаті математичного розрахунку, відбувається на дослідному стенді з досліджуваним двигуном. Дані, отримані експериментально, заносяться до звіту та порівнюються з розрахунковими.

Перевагою застосування методу математичних та модельних гіпотез є те, що в результаті студенти отримують виражений рівнянням закон роботи досліджуваного двигуна. Саме виведені рівняння механічної та електромеханічної характеристик лягають в основу програми віртуального лабораторного стенда й надають можливість перевірити як робочі гіпотези, так і роботу досліджуваного двигуна на аварійних режимах. З цією метою на основі створеної математичної моделі, що розроблена на принципах визначеного закону руху механічної частини досліджуваного двигуна, студенти складають принципову електричну схему керування. При цьому вони визначають способи підключення досліджуваного двигуна до мережі з потрібним комплектом пуско-захистного обладнання, що обирається як за величиною, так і за своїми номінальними показниками робочих параметрів. Виходячи з математичної моделі, визначаються показники, якими будуть задавати режими роботи досліджуваного об'єкта та ті, що будуть зніматись для проведення аналізу його роботи. З цією метою студенти вносять до схеми потрібні контрольно-вимірювальні прилади та додаткові перетворювальні регулювальні пристрої.

Далі студенти за допомогою викладача та наявного комп'ютерного програмного забезпечення (у нашому дослідженні використовували прикладний програмний пакет «Delphi 7.0») створюють віртуальний лабораторний стенд процедурного типу (додаток А). Зауважимо, що процес створення віртуального стенда процедурного типу не потребує наявної принципової електричної чи кінематичної схеми лабораторного обладнання. Але цей процес є незамінним

складником відповідно до етапів наукового пізнання та вкрай необхідним для формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів.

У разі створення віртуальних стендів процедурно-декларативного типу з детальною візуалізацією експериментального лабораторного обладнання за аналогією до реального вищезазначені принципові електричні та кінематичні схеми реалізуються за допомогою графічного редактора прикладних програм та є однією з умов його працездатності.

Процес створення лабораторного стенда від побудови математичної моделі до готового віртуального експерименту належить до підготовчого етапу, якого не вистачає під час проходження традиційного лабораторного практикуму. Результатом виконання цієї роботи є забезпечення можливості формування таких дослідницьких умінь, як:

- вміння обирати методи математичного аналізу даних;
- вміння планувати та обирати необхідну технологічну послідовність проведення експерименту;
- вміння обирати лабораторне обладнання та контрольні-вимірювальні прилади;
- вміння використовувати набуті професійні знання та вміння з професійно-орієнтованих дисциплін відповідно до ходу експерименту;
- вміння прогнозувати технічний стан експериментального обладнання й кінцевий результат дослідження;
- вміння аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати інформацію впродовж дослідження.

Аналізуючи отримані залежності, студенти формулюють висновки, де спростовують чи підтверджують гіпотезу.

Застосування вищезазначених методів у контексті дослідницького підходу в процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін дозволяє студенту навчитись створювати різноманітні моделі досліджуваних об'єктів та процесів. Це дає можливість більш ґрунтовно засвоїти навчальний матеріал на основі побудованої самим студентом моделі та через її дослідження. У процесі

постійного накопичення знань відбувається корекція створеної моделі за рахунок засвоєних нових знань, що приводить до її вдосконалення та робить реальнішою до дійсного об'єкта чи процесу, що вивчається. Таким чином, якість створеної моделі відображає рівень підготовки майбутнього інженера-педагога як дослідника, тобто чим подібніша створена модель до дійсного об'єкта чи процесу за своїми фізико-механічними параметрами, тим більш якісно сформовані його дослідницькі вміння.

Звідси можна зробити висновок, що найперспективнішим напрямом розвитку лабораторного практикуму є реально-віртуальний експеримент (поєднання на різних етапах експерименту натурального та віртуального), що дозволяє студенту вивчати досліджуване явище з будь-якого ракурсу, використовуючи різні підходи та методи його дослідження, у тому числі й модельний. За таких умов студенти будуть глибше та краще розуміти фізичні процеси, що розглядаються під час їхнього дослідження.

О. Васильєв вважає, що такий різновид експерименту дозволяє студентам вивчати фізичні процеси за різних умов, розвивати самостійність при вирішенні практичних завдань та активізує їх пізнавальну активність [31, с. 135]. На відміну від аудиторного лабораторного практикуму з його лабораторним устаткуванням у процесі дистанційного навчання експериментальне обладнання та стенди замінюються віртуальними моделями. Ці моделі в сукупності створюють віртуальну лабораторію, яка разом з іншими засобами навчання виконує свої функції.

Втім, ураховуючи певні недоліки, тобто те, що під час віртуального експерименту не всі дослідницькі вміння формуються, ми схильні до думки, що їх формування у студентів буде найбільш ефективним при комплексному підході до організації навчально-дослідницької роботи.

Саме таке поєднання, наприклад, практичних занять з лабораторними практикумами на основі традиційного натурального та віртуального експериментів та методів математичних і модельних гіпотез забезпечить активну діяльність студента на всіх етапах дослідження: від теоретичного (висування гіпотези) до

аналітичного (оброблення експериментальних даних та формулювання висновків). По-перше, це можна забезпечити за рахунок упровадження в лабораторний практикум поєднання натурального та віртуального експериментів процедурного типу за умови наявності матеріально-технічної бази та винесення аналітичного етапу експерименту на позааудиторне самостійне опрацювання. По-друге, при відсутності матеріально-технічного оснащення або за його недостатності можна впровадити в лабораторний практикум віртуальний експеримент на основі лабораторій процедурно-декларативного типу, що дозволяють створювати моделі реального обладнання та комплектувати ними експериментальні стенди безпосередньо самими студентами під час лабораторного заняття залежно від сформульованої гіпотези та завдань дослідження, забезпечуючи цим залучення студентів до початкових етапів дослідження. По-третє, поєднати у лабораторному практикумі елементи розрахунково-практичного заняття на основі методів математичного та комп'ютерного моделювання з постановкою віртуального експерименту. У цьому випадку студент згідно з індивідуальними завданнями дослідницького характеру проводить віртуальний експеримент, імітуючи всі стадії натурального, а його експериментальні дані слугують вихідними для математичного аналізу та побудови моделі досліджуваного об'єкта чи процесу в ході розрахунково-практичної роботи.

Таким чином, проведення повноетапного експерименту під час лабораторної роботи розглядаємо як основний засіб формування дослідницьких умінь порівняно з іншими видами аудиторних занять. Але необхідно враховувати, що експеримент на завершальному етапі є по суті засобом підтвердження чи спростування поставленої гіпотези. Емоційний аспект результату експериментальної роботи студента є дуже важливим. Під час підтвердження гіпотези виникають позитивні емоції, що активізують запам'ятовування інформації студентом та спонукають до підвищення його мотивації і бажання продовжувати досліджувати. У випадку ж спростування гіпотези виникають

негативні емоції, в результаті чого подальші події можуть розвиватись за двома напрямками.

Перший напрям – спростування гіпотези може призвести до зменшення активності та інтересу студента до дослідницької діяльності. На думку Н. Гловин та В. Кулешової, це зумовлюється відсутністю сформованих дослідницьких якостей у майбутніх фахівців, до яких вони відносять допитливість, терпіння, наполегливість, цілеспрямованість, силу волі тощо [46; 93; 94].

У другому випадку за умови наявності сформованих вищезазначених дослідницьких якостей спростування гіпотези зумовлює підвищення інтересу до вирішення поставленої перед студентом проблеми і, як наслідок, приводить до зростання його дослідницької активності. Студенти зі сформованими дослідницькими якостями опрацьовують результати своєї роботи, встановлюючи причини, які призвели до негативного результату. Отримані в результаті експериментального дослідження дані дозволяють провести корегування гіпотези або сформулювати нову з необхідністю доповнити систему досліджуваних параметрів об'єкта чи процесу.

Наявність експериментальних даних, які суперечать поставленій студентом гіпотезі, підвищує пізнавальний інтерес та активізує його дослідницьку діяльність, ставлячи перед ним завдання узгодити результат експерименту з поставленою гіпотезою або скорегувати її. Саме тому цей етап викликає зацікавлення щодо можливості формування дослідницьких умінь у майбутнього дослідника через можливість забезпечення повноцінного аналізу не тільки самого експерименту, а і дослідження в цілому, що наближає навчально-дослідну роботу студента до науково-дослідницької діяльності науковця.

Таким чином, будь-який результат дослідної роботи студента може стати відправною точкою для його подальшої наукової діяльності. З огляду на це завдання, які розробляються викладачами для творчої, навчально- або науково-дослідної роботи, повинні базуватись на принципах індивідуального підходу для забезпечення врахування рівня розвинених особистісних дослідницьких якостей

та наявних дослідницьких умінь, знань, рівня зацікавленості предметом та емоційного стану майбутнього дослідника.

2.4 Організація самостійної роботи студентів з метою формування у них дослідницьких умінь

На сучасному етапі розвитку системи освіти в Україні самостійна робота розглядається як одна з основних форм організації навчально-пізнавальної і дослідницької діяльності студентів. Посилення її ролі як організаційної форми навчання зумовлено потребою формування у майбутнього фахівця необхідних професійних якостей, умінь та навичок самостійної діяльності, що є фундаментальною умовою забезпечення безперервної освіти.

Ще К. Ушинський зазначав, що гарним є таке навчання, коли діти навчаються самі, а вчитель тільки організовує та спрямовує їхню навчальну діяльність [23, с. 198]. Таким чином він звернув увагу на те, що якісне засвоєння знань та формування вмінь можливе за умови активної самостійної роботи учня в процесі навчальної діяльності. Тому цілком закономірно вважати цю форму навчання резервом у підвищенні якості підготовки фахівців.

У процесі збільшення часу на самостійну роботу набуло актуальності питання організації цього виду діяльності майбутніх фахівців залежно від їхньої готовності до неї. Педагогічні умови підвищення якості організації самостійної роботи у своїх працях розкривають Л. Журавська, М. Солдатенко, Б. Степанишин [53; 178; 196]. Дослідженню теоретико-методологічних засад організації самостійної роботи студентів приділили увагу у своїх роботах А. Алексюк, С. Архангельський, К. Бабенко, І. Бендера, В. Бенера, Н. Гловин, М. Нікандров, П. Підкасистий, Н. Шишкіна, Б. Єсіпова та інші [3; 12; 21; 22; 46; 155]. Вони наголошують на значній ролі самостійної роботи під час формування професійних якостей майбутнього фахівця, досліджують принципи, методи організації та форми її контролю.

Сучасні дослідження, що стосуються самостійної роботи, висвітлюють цілу низку підходів до визначення дефініції “самостійна робота студентів”. Так, М. Нікандров розглядає самостійну роботу студентів як таку, що відбувається без участі та безпосереднього керівництва викладача, хоча ним спрямована й організована [46, с. 49]. П. Підкасистий визначає її як специфічний педагогічний засіб організації і керування самостійною діяльністю студента в навчальному процесі [155, с. 97]. С. Архангельський вважає самостійну роботу “основою будь-якої освіти, особливо вищої” [12, с. 106]. І. Унт узагальнює, що самостійна робота – це такий спосіб навчальної діяльності, коли студентам пропонують навчальні завдання і рекомендації для їх виконання; робота виконується без будь-якої участі викладача, але під його керівництвом; виконання завдання вимагає від студента розумового напруження [194, с. 11].

У працях інших дослідників [46, с. 5] самостійна робота розглядається як організована викладачем активна діяльність студентів, спрямована на виконання поставленої дидактичної мети в спеціально відведений для цього час. Також досить часто самостійну роботу розглядають як один із видів навчальних занять, до її суттєвих ознак відносять обов’язковість проведення у відведений вищим навчальним закладом час, роботу студента без участі викладача, але під його контролем.

Самостійна робота спрямовує всю активну розумову діяльність студентів у навчальний процес і є внутрішньою основою зв’язку різних видів і форм занять. Уважаючи цей вид діяльності студентів основним методом засвоєння знань, прихильники цього погляду звертають увагу на те, що самостійна робота охоплює пізнавальну діяльність, яку здійснюють студенти не лише в позааудиторний час, а й на лекціях, практичних заняттях, лабораторних роботах, семінарах, заліках, іспитах, під час виконання індивідуальних розрахункових, графічно-розрахункових, курсових, дипломних робіт тощо. Тобто самостійна робота згідно з таким баченням охоплює всі види і форми навчального процесу.

Різне розуміння сутності самостійної роботи студента залежить насамперед від того, який зміст вкладають в цей термін. Найчастіше виділяють три ознаки цієї форми навчальної роботи [39, с. 20]:

– студент повинен виконати поставлене перед ним завдання без будь-якої допомоги викладача, але під його керівництвом і контролем, хоча самостійність може означати таку дію людини, що здійснюється без опосередкованої або безпосередньої допомоги і вказівок іншої людини, а лише за допомогою знань про послідовність і правильність виконуваних операцій;

– від студента вимагають, окрім самостійної орієнтації в навчальному матеріалі, ще й самостійних операцій процесу мислення, що потребують розумового напруження;

– виконання завдання не регламентується, студенту надається можливість самостійно обирати зміст і засоби досягнення мети.

Отже, за своєю суттю самостійна робота розглядатиметься нами як активна розумова діяльність студента, пов'язана з виконанням навчального завдання, а наявність завдання і цільової установки на його виконання вважатимемо її характерними ознаками.

Завдання, які доводиться вирішувати студенту в навчальній діяльності, стосуються таких її сфер:

– засвоєння матеріалу теми лекції (аналіз та синтез навчальної інформації у процесі роботи з конспектом лекції, рекомендованою навчальною літературою);

– конспектування фундаментальних робіт відповідно до програми навчальної дисципліни;

– розв'язання заданих додому задач;

– виконання індивідуальних розрахункових та розрахунково-графічних завдань, проведення віртуальних лабораторних дослідів тощо;

– підготовка рефератів, доповідей до семінарських занять та студентських конференцій, статей;

– виконання курсових та дипломних робіт.

Усі ці елементи навчального процесу є самостійною роботою, оскільки студенти здійснюють їх певною мірою індивідуально, в позааудиторний час.

Загалом дидактика розглядає самостійну роботу в різних аспектах: як вид навчання у вищій школі, як організаційну форму навчання, як вид самостійної діяльності, як форму пізнавальної активності суб'єкта навчання. Професійна спрямованість цього виду діяльності забезпечує вибір життєвих цілей студентів, сприяє розвитку їхньої активності, визначає успішний характер самостійної діяльності та глибоку особисту зацікавленість і задоволення роботою [4, с. 32]. Це дає підстави вважати, що самостійність студента характеризується його вмінням самостійно мислити, орієнтуватися в нових ситуаціях, визначати та вирішувати проблему, пропонуючи їй нове, нестандартне рішення.

Здатність студента проводити самостійну роботу на певному рівні характеризується розвитком його пізнавальної активності та сформованими дослідницькими вміннями і якостями. Ще А. Алексюк звернув увагу на залежність здатності студента самостійно здобувати знання від розвинутих особистісних якостей, сформованих умінь та провів групування самостійної роботи на репродуктивну, комбіновану і творчу [3, с. 91], що реалізується на певних функціональних рівнях:

– репродуктивна самостійна робота (копіювальна самостійність) відповідає низькому рівню і визначається вмінням використовувати для вирішення будь-якого поставленого завдання відомий алгоритм дій;

– комбінована самостійна робота (вибірково-відтворювальна самостійність) характеризується вмінням реконструювати відомі методи розв'язування та використовувати їх прийоми при вирішенні своїх завдань у відповідності до наявних вихідних даних;

– творча самостійна робота (творча самостійність) характеризується вмінням знаходити нові методи та засоби розв'язання поставлених завдань.

У педагогічній літературі існує ще багато класифікацій типів і видів самостійної роботи студентів. Розглянемо найбільш поширені з них.

Так, В. Рогінський у своїх дослідженнях відповідно до дидактичної мети розглядає чотири типи самостійної роботи [104; 105]:

– Перший тип спрямований на формування у студентів умінь виявляти у зовнішньому плані те, що від них вимагається, на основі заданого їм алгоритму діяльності та посилянь на цю діяльність, які містять умови завдання. Пізнавальна діяльність студентів полягає у тому, щоб пізнати об'єкт певної галузі знань при повторному сприйманні інформації про нього або дій з ним. Як самостійну роботу цього типу найчастіше використовують домашні завдання, що передбачають опрацювання підручника, конспекту лекцій, додаткової літератури тощо. Спільним для самостійних робіт першого типу є те, що у всіх завданнях повинен бути поданий спосіб виконання.

– Другий тип передбачає формування знань, що дозволяють розв'язувати типові завдання, так звані знання-копії. Пізнавальна діяльність студента при цьому полягає у відтворенні й частковому реконструюванні, зміні структури і змісту засвоєної раніше навчальної інформації. Це передбачає необхідність здійснення аналізу певного об'єкта, різних шляхів виконання завдання, визначення найбільш доцільних з них або послідовного виділення логічно розташованих способів його розв'язання. До самостійних робіт такого типу можна віднести певні етапи проведення лабораторних і практичних занять, виконання індивідуальних розрахункових та розрахунково-графічних завдань. Характерна особливість робіт цього типу полягає в тому, що при визначенні завдання для самостійної роботи необхідно обґрунтувати мету, шляхи її розв'язання і методи досягнення.

– Третій тип спрямований на формування у студентів знань, що є основою для розв'язання нетипових завдань. Пізнавальна діяльність студентів при виконанні таких завдань полягає у накопиченні й прояві у зовнішньому плані нового для них досвіду діяльності. Виконання завдання цього типу передбачає пошук, формулювання і реалізацію мети та завдань розв'язання визначеної проблеми, що завжди виходять за межі минулого формалізованого досвіду і вимагають від студентів варіювання умов діяльності, розгляду раніше засвоєної

навчальної інформації під новим кутом зору, використання її у нетипових ситуаціях. Самостійні роботи третього типу повинні висувати вимоги аналізу незнайомих навчальних ситуацій і генерування об'єктивно нової інформації. Типовими для самостійної роботи третього напрямку є підготовка доповідей, рефератів, виконання індивідуальних завдань науково-дослідницького характеру.

– Четвертий тип передбачає створення передумов для творчої діяльності студентів. Їх пізнавальна діяльність при виконанні цих робіт полягає у глибокому проникненні в сутність об'єкта, що вивчається, встановленні нових зв'язків і відношень, необхідних для обґрунтування нових проблем, ідей, генерування нової інформації. Цей тип самостійних робіт реалізується, як правило, при виконанні студентських науково-дослідних робіт – курсових, кваліфікаційних, дипломних.

Найбільш доцільною у зв'язку із завданнями вищої школи є класифікація самостійної роботи, запропонована П. Підкасистим, де вона розмежована на: самостійну роботу за зразками (відтворювальну або репродуктивну); конструктивно-варіативну, евристичну (частково-пошукову) і творчо-дослідницьку [155, с. 67]. Самостійні роботи за зразком охоплюють розв'язання типових завдань, виконання різноманітних вправ за зразком. Вони дозволяють засвоїти матеріал, але не розвивають творчу активність. У процесі вивчення навчальних дисциплін це роботи, пов'язані передусім з методом спостереження. Це перший тип розумової діяльності, що ґрунтується на розпізнанні об'єкта, предмета, явища, що визначається. На цьому рівні відбувається засвоєння навчальної інформації. Конструктивно-варіативні самостійні роботи передбачають необхідність відтворення не лише функціональної характеристики знань, а й їх структури, залучення відомих знань для розв'язання інших завдань, проблем, ситуацій. Це другий тип (рівень) розумової діяльності, на якому відбувається відтворення й розуміння явищ, що вивчаються. Евристичні самостійні роботи пов'язані з розв'язанням окремих питань, проблем, окреслених на лекціях, семінарських, лабораторних, практичних заняттях. Це третій тип розумової діяльності, що передбачає функціонування вміння бачити проблему, самостійно її формулювати, розробляти план її розв'язання. На цьому рівні

розумової діяльності здійснюється більш глибоке розуміння явищ, процесів і розпочинається творча діяльність, наприклад, при виконанні дослідницьких самостійних робіт (творчих завдань, курсових, кваліфікаційних, дипломних робіт). Пізнавальна діяльність творчо-дослідницького типу набуває творчого, пошукового характеру, для її здійснення визначається система оптимального поєднання методів розв'язання проблемних ситуацій. Це четвертий рівень розумової діяльності, на якому виявляється інтелектуальний потенціал і творчі здібності студентів, реалізуються їхні дослідницькі здібності.

Процес виконання практичних та лабораторних робіт наряду з розрахунковими й розрахунково-графічними може бути для особистості самостійним за умови, якщо він ініціюється суб'єктом на початку їх вирішення, а також самостійно ставиться проблема, виявляється суперечність, визначається мета. Разом з тим вирішення вже поставленого викладачем завдання також може бути для студента самостійним за умови виникнення нових цілей у рамках цього завдання. Це твердження доводить у своїх дослідженнях Є. Кулик та звертає увагу на те, що самостійну дослідницьку роботу доцільно розглядати як активний вид діяльності, але зауважує, що не кожен вид активної діяльності є самостійною роботою [95, с. 151].

На сучасному етапі розвитку педагогіки достатньо ґрунтовно досліджені методи організації та активізації самостійної діяльності студентів вищих навчальних закладів. Ураховуючи це, сучасні дослідники [46; 159] вважають, що суперечність між обсягом знань, який повинен бути засвоєним у процесі навчання, та здатністю студента засвоїти ці знання може бути вирішена за рахунок його індивідуального розумового розвитку, особистісних якостей та забезпечення можливості керувати цим процесом.

У деяких дослідженнях [46; 92; 94] також акцентується увага на тому, що результати аналізу процесу мислення та індивідуального пізнання студентів у навчанні, з'ясування взаємозв'язку та єдності мислення і знання як компонентів пізнавального процесу дають підстави розглядати поняття «самостійна діяльність» як процес відображення і перетворення явищ об'єктивної дійсності у

свідомості студентів. З огляду на це дослідники виділяють такі структурні компоненти, притаманні самостійній діяльності: визначення мети, предмета та засобів. Головною ознакою самостійної діяльності є функція управління, яка визначається метою та виявляє її сутність.

З таких позицій самостійну роботу розглядаємо як форму організації навчального пізнання чи творчої діяльності студента і як метод виявлення ним певного способу дії стосовно виконання відповідного навчального дослідницького завдання для одержання нових знань чи формування дослідницьких умінь або їх поглиблення і впровадження у практичну діяльність. Інтерес студента до навчально-пізнавальної діяльності вважається у такому випадку не тільки гарантією результативного навчання, а й запорукою забезпечення вищого рівня його інтелектуального та професійного розвитку.

У сучасних державних та галузевих стандартах України самостійній роботі відводиться роль основного засобу засвоєння знань в позааудиторний час. Вона є одною з основних складових вищої освіти. У зв'язку з цим виникає потреба в забезпеченні необхідних умов для організації цього виду навчальної діяльності. Саме залучення студента до самостійної пізнавальної діяльності, під час якої він сам визначає кількісні та якісні показники засвоєного навчального матеріалу, його зміст, дає можливість нам говорити про його залучення до процесу самоосвіти.

Самостійна робота дослідницького характеру на відміну від навчально-пізнавальної самостійної роботи передбачає прогнозування не тільки навчального процесу, але і результату діяльності. Проводячи паралелі між ними, зауважимо, що в результаті здійснення студентом самостійної дослідницької роботи відбувається формування вмінь організовувати, здійснювати та контролювати дослідницьку діяльність протягом усього часу до моменту отримання кінцевого результату. В основі такої роботи лежить самостійне пізнання, яке спонукає майбутнього фахівця, проявляючи пізнавальну активність та дослідницькі якості, вирішувати поставлені перед ним завдання, використовуючи для самоосвіти як аудиторні, так і позааудиторні форми організації навчального процесу.

Ми схильні до думки, що саме в процесі поступового оволодіння дослідницькими вміннями пізнання реальної дійсності й застосування цих умінь на практиці (насамперед у вирішенні індивідуальних дослідницьких, розрахункових та розрахунково-графічних завдань з професійно-орієнтованих дисциплін, а згодом і у професійній діяльності) у майбутнього фахівця формується здатність самостійно мислити, приймати рішення та постійно підтримувати свою кваліфікацію відповідно до науково-технічного прогресу. Отже, результатом самостійної роботи студента є формування його здатності до постійного професійного зростання. З цією метою необхідно створити у майбутнього дослідника систему внутрішніх мотивів до пізнавальної навчально-дослідницької діяльності, що можна розглядати як один із пріоритетних напрямів актуалізації формування дослідницьких умінь у процесі вивчення дисциплін професійно-орієнтованого циклу.

Мета виконання певної самостійної роботи зумовлюється змістом завдань дослідницького характеру, під час виконання яких простежується доволіна актуалізація знань студентів. У цьому аспекті В. Бенера виділяє такі пріоритетні напрями їхньої самоосвітньої роботи [22, с. 7]:

- формування інтелекту, розвиток розумових здібностей;
- вироблення культури інтелектуальної праці;
- розвиток творчих і вольових якостей особистості;
- розумове самовиховання, в результаті якого з'являються якості, необхідні для успішного формування дослідницьких умінь.

Залучення студентів до навчально- та науково-дослідної роботи спонукає їх до самоосвіти протягом усього періоду навчання у вищому навчальному закладі, охоплюючи цим процесом усі форми організації навчальної діяльності. Так, наприклад, на лекціях спрямування студентів на самоосвітню роботу відбувається через постановку проблемних запитань, науково-дослідницьких завдань, які передбачають поглиблення вивчення наукових джерел з досліджуваної проблеми для її розв'язання.

За останні роки реформування вищої освіти в Україні дослідження в аспекті організації самостійної роботи студентів [44; 52; 59] проводилися за трьома основними напрямками:

- планування і фізичні витрати часу на самостійну роботу;
- упровадження таких організаційних форм і методів, які активізують самостійну роботу;
- організація самостійної роботи залежно від індивідуальних особливостей студентів.

У результаті вченими сформульовані такі напрями організації самостійної роботи студентів:

- поєднання та взаємозв'язок форм самостійної роботи (фронтальної, групової та індивідуальної);
- забезпечення студентам педагогічно-доцільної консультаційної допомоги з боку викладача [40, с. 25].

Педагоги-дослідники єдині в погляді на те, що самостійна робота базується на педагогічних і психологічних закономірностях, детермінується змістом, методами організації навчання, індивідуально-типологічними особливостями студентів. Саме такий підхід приводить до комплексного впливу на засвоєння кожним студентом наукових понять, способів дій, на формування певних особистісних характеристик.

Необхідно також наголосити на тому, що самостійна робота студента повинна забезпечуватись системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни: підручниками, навчальними та методичними посібниками, довідниками, конспектом лекцій викладача, лабораторним обладнанням чи віртуальними лабораторіями тощо. Склад комплексу такої навчально-методичної системи суттєво впливає на якість осмислення майбутнім фахівцем змісту навчального матеріалу, підвищення мотивації до навчально-пізнавальної діяльності, формування самостійного логічного мислення. Зауважимо, що навчально-методичні матеріали обов'язково

повинні містити доцільні засоби проведення студентами самоконтролю чи то у вигляді диференційованих питань для самоперевірки, чи то тестових завдань.

Серед навчально-методичних засобів останнім часом вважається досить ефективним використання віртуальних лабораторних стендів, які дозволяють:

- розширити уявлення студентів про експериментальні методи пізнання;
- здійснювати експериментальні дослідження об'єктів або процесів за різних умов (штучних чи природних) як під час аудиторних занять, так і в позааудиторний час;
- покращити сприйняття студентами змісту навчального матеріалу;
- забезпечити можливість здійснювати контроль за процесом та рівнем засвоєння навчального матеріалу;
- розвивати самостійність студентів протягом усіх етапів дослідження;
- реалізувати міжпредметні зв'язки;
- активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів;
- упровадити дистанційні форми навчання.

Унаслідок такої методичної озброєності студентів самостійна робота із засвоєння змісту навчального матеріалу з конкретної дисципліни професійно-орієнтованого циклу може виконуватись у бібліотеці вищого навчального закладу, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах, лабораторіях, а також удома.

Упровадження у навчальний процес віртуального експерименту як засобу самостійної роботи для підготовки майбутніх інженерів-педагогів спонукає нас виділити такі її види, як:

- групова робота, що здійснюється на практичному занятті в процесі формування робочої гіпотези або під час лабораторного заняття в процесі організації та проведення лабораторних експериментів і відповідних розрахунків. Вона може використовуватись на початкових етапах організації дослідницької діяльності студентів. Використання цього різновиду самостійної роботи

зумовлене низьким рівнем наявних у них дослідницьких умінь, гетерогенним розподіленням студентів за рівнем знань та вмінь з фахових дисциплін, обмеженою кількістю робочих місць на лабораторних заняттях. Поряд з негативними аспектами такого виду організації самостійної роботи (репродуктивний характер її виконання та пасивність студентів) на початковому етапі можна виділити і позитивну рису – одночасність проведення для всієї академічної групи;

– індивідуальна робота з організації та проведення дослідження, постановки лабораторного експерименту, виконання диференційованих за рівнем складності розрахункових та розрахунково-графічних завдань. Вона є найбільш поширеним та бажаним для використання видом самостійної роботи студентів у вищих навчальних закладах. Її використання на заняттях забезпечує розвиток професійних якостей майбутніх фахівців, активізацію формування вмінь, підвищення самоконтролю та самоорганізації студентів;

– творча діяльність, яка характеризується визначенням проблеми в процесі сприйняття лекційного матеріалу, проведення лабораторного експерименту чи розрахункових завдань, постановкою гіпотези та її експериментальною перевіркою під час реального лабораторного експерименту чи на створеній віртуальній моделі досліджуваного об'єкта або процесу. Вона відповідає вищому рівню організації самостійної роботи студентів. Цей вид самостійної роботи сприяє найефективнішому формуванню в них дослідницьких умінь професійного спрямування. У процесі такої організації самостійної роботи майбутні інженери-педагоги розкривають свої індивідуальні якості, демонструють наявні професійні знання та дослідницькі вміння. Прикладом такої творчої діяльності студентів є дослідження двигуна постійного струму незалежного збудження (додаток Б), математична модель якого стала основою для віртуального лабораторного стенда.

Окрім самостійної роботи, передбачається виконання студентами індивідуальних навчально-дослідницьких завдань, які ми відносимо до однієї із форм навчально-дослідної роботи майбутніх інженерів-педагогів.

Як зазначають фахівці [46; 94; 155], такі індивідуальні роботи є видом позааудиторної самостійної роботи студентів навчального, навчально-дослідницького характеру, що використовується в процесі вивчення програмного матеріалу навчального курсу і завершується разом зі складанням підсумкового іспиту чи заліку із даної навчальної дисципліни. Індивідуальні навчально-дослідницькі завдання використовуються з метою самостійного вивчення частини навчального матеріалу, систематизації, узагальнення, закріплення чи практичного застосування знань студентів з навчального курсу.

За змістом та структурою така індивідуальна робота нагадує курсову чи дипломну роботи, але є значно меншою за обсягом і містить:

- вступ, де зазначається тема, мета та завдання роботи і основні її етапи;
- теоретичне обґрунтування;
- методи роботи;
- послідовність її виконання;
- основні результати роботи та їх обговорення;
- висновки;
- список використаної літератури.

Крім зазначеного, подібними індивідуальними роботами можуть бути: самостійне складання конспекту з обраної теми, написання реферату, розв'язання та складання розрахункових або практичних (наприклад, ситуаційних) завдань, анотація прочитаної додаткової літератури з курсу, бібліографічний опис, історичні екскурси.

Варто зазначити, що завдання повинні спрямовувати студентів на опрацювання великого обсягу інформації й інформаційних джерел. Саме під час виконання самостійної роботи студенти мають довести свою професійну зрілість і здатність працювати в інформаційному суспільстві.

У зв'язку з різним тлумаченням сутності завдань спостерігаються й різні підходи до їх класифікації. Так, С. Батишев поділив пізнавальні завдання на три групи [94, с. 13]:

– перша – запитання-завдання, які виконують функції закріплення знань (відтворення вивченого, первинна систематизація фактів, понять, формування навичок);

– друга – запитання-завдання, які сприяють оволодінню логічним мисленням і досвідом творчої діяльності (самостійна робота з проведення аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення, формування висновків, оцінок; поглиблення системи знань: уточнення, конкретизація, систематизація);

– третя – запитання-завдання, які потребують застосування набутих знань (виконання самостійних робіт, оволодіння вміннями й навичками).

В. Онищук пропонує диференціювати завдання за рівнем пізнавальної діяльності, способом логічних міркувань і дидактичною метою [46, с. 18]:

– за рівнем пізнавальної діяльності – завдання-орієнтири, завдання-вказівки, евристичні запитання, проблемні запитання, пізнавальні задачі, проблемні завдання;

– за способом логічних міркувань – аналітичні, синтетичні, порівняльно-узагальнювальні, конкретизувальні, узагальнювальні;

– за дидактичною метою – розкриття внутрішніх зв'язків і співвідношень, встановлення послідовності подій, виявлення закономірностей, визначення одиничного і загального, оцінювання фактів (явищ, процесів), ставлення до факту (явища, процесу), обґрунтування висловленого твердження (тези), доведення чи спростування.

На основі аналізу різних підходів до організації самостійної роботи студентів із використанням індивідуальних завдань І. Базаєв робить висновок, що різноманітні тлумачення цього поняття мають одну спільну рису: всі вони вказують передусім на такі функції завдань, як навчальна (спрямована на формування у студентів системи знань) і розвивальна (яка забезпечує розвиток розумової діяльності). Він виокремлює низку вимог до їх розроблення, а саме [48, с. 20]:

– система дидактичних завдань повинна поєднувати різні їх види. Під час їх використання потрібно застосовувати різноманітні прийоми організації самостійної роботи студентів;

- розробляючи дидактичні засоби, необхідно особливу увагу звертати на специфіку предметів, що вивчаються, окремих їх розділів і тем;
- завдання повинні мати професійну орієнтацію (відповідати вимогам освітньо-кваліфікаційних характеристик);
- вони повинні мати цілісний характер (тобто не складатися з окремих розрізнених частин, а мати логічну послідовність і взаємозв'язок);
- завдання повинні бути доступними для вирішення їх студентами;
- обсяги завдань повинні враховувати зайнятість студентів одночасним їх виконанням з декількох навчальних дисциплін;
- технологія виконання завдань повинна формувати у студентів практичні навички роботи з різноманітними інформаційними джерелами;
- у завданнях повинні простежуватися міжтематичні та міжпредметні зв'язки;
- систему завдань доцільно структурувати за ступенем їх ускладнення (збільшення обсягу, змісту, джерел знань, способів управління і контролю);
- завдання повинні бути різного ступеня складності та багатоваріантними.

Вважаємо, що головною метою використання завдань дослідницького спрямування є моделювання майбутньої діяльності фахівця. Завдання зазвичай мають комплексний характер, тому що спрямовані на здобуття у процесі навчання певних знань, розвиток певних способів мислення, формування конкретних навичок та дослідницьких умінь у процесі міжособистісної взаємодії, яка, у свою чергу, пов'язана з конкретною соціальною чи професійною діяльністю. Вони відрізняються від традиційної системи навчання з використанням репродуктивних завдань такими особливостями: по-перше, їх використання максимально наближає процес навчання до професійної діяльності, що досягається шляхом моделювання реальних ситуацій та технічного обладнання. Іншими словами, будь-яке завдання, спрямоване на дослідження об'єкта чи процесу, є імітаційним методом; по-друге, виконання такого завдання – це колективний та індивідуальний методи навчання; по-третє, під час їх виконання за допомогою спеціальних засобів (використання реального виробничого чи лабораторного

обладнання, віртуальних комп'ютерних програм тощо) створюється певний емоційний настрій студентів, який активізує та інтенсифікує процес навчання.

Н. Гловин виділяє три етапи самостійної роботи, пов'язаної з виконанням навчальних завдань дослідницького спрямування [46, с. 129]:

– Підготовчий етап. Підготовка студентів до виконання завдання передбачає теоретичне, практичне, психологічне, організаційно-методичне і матеріально-технічне забезпечення самостійної роботи.

Теоретична готовність студентів виявляється в їхній інтелектуальній підготовці, тобто у наявності необхідного рівня теоретичних знань та здатності їх застосовувати для виконання завдання.

Практична підготовка полягає у здатності оптимально планувати самостійну роботу, вміло використовувати конспект лекцій, підручники, посібники, комп'ютер, лабораторне обладнання, розумові операції (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікацію та інше).

Психологічна готовність студентів передбачає передусім наявність у них мотивів до виконання конкретного завдання. Для того, щоб поставлене перед студентом завдання стало мотивом його розумової і практичної діяльності, воно має бути ним сприйняте. Внутрішнє сприйняття завдання починається з актуалізації мотиву, що спонукає студента до виконання поставленого завдання і відповідно до організації своєї самостійної роботи.

Успіх підготовчого етапу залежить і від організаційного, методичного та матеріально-технічного забезпечення самостійної роботи студента (забезпеченість літературою, методичними рекомендаціями, наочними посібниками, інформаційно-комп'ютерними засобами, лабораторним устаткуванням тощо).

– Безпосереднє виконання навчального завдання. Це найважливіший і найвідповідальніший етап самостійної роботи студента. Оскільки навчальне завдання найчастіше постає у навчально-пізнавальній формі, то в процесі його виконання беруть участь усі психічні процеси, які забезпечують пізнавальну активність: відчуття, сприйняття, уява, пам'ять, мислення, увага та інші. На

ефективність виконання завдання впливають такі особистісні якості студентів, як цілеспрямованість, наполегливість, відповідальність тощо.

– Аналіз отриманих результатів виконання завдання. Є завершальним етапом виконаної роботи. Під час аналізу студенти оцінюють (методом самоконтролю, іноді взаємоконтролю) якість і час виконання завдання, ефективність використаних у процесі самостійної роботи методів і засобів.

Значна кількість студентів наштовхується на труднощі під час виконання індивідуальних розрахункових та розрахунково-графічних завдань, підготовки рефератів, доповідей, курсових та дипломних робіт. Письмову роботу виконують передусім для того, щоб викладач міг оцінити ступінь засвоєння студентом навчального курсу, рівень сформованості у нього дослідницьких умінь.

Уміння розв'язувати індивідуальні дослідницькі та розрахункові завдання передбачає вихід навчальної пізнавально-дослідницької діяльності студентів за межі програмового матеріалу, оптимізує самоосвітню роботу студентів, спонукає їх до безперервності та самостійності у навчанні. Під час проведення експериментального дослідження ми спостерігали підвищення якості самостійної роботи студентів у процесі їхньої дослідницької діяльності. Це сприяло збагаченню професійно-спрямованих знань студентів, підвищенню позитивного ставлення до виучуваного курсу, що забезпечує систематичність формування дослідницьких умінь майбутнього фахівця протягом тривалого часу. Безумовно, такий вид індивідуалізованої роботи з урахуванням творчих можливостей студентів, їхніх навчальних здобутків, інтересів, навчальної активності сприятиме покращенню підготовки фахівців до майбутньої професійної діяльності.

На нашу думку, самостійна діяльність у процесі розв'язування індивідуальних дослідницьких та розрахункових завдань з інженерних дисциплін важлива не лише тому, що в межах аудиторних занять неможливо ані викладачу подати, ані студентам засвоїти величезний обсяг знань, який постійно збільшується та оновлюється, а й тому, що сприяє формуванню в них досконалих умінь вирішувати творчі проблемні завдання. Сучасні вчені-педагоги [3; 8; 21; 44; 53; 59; 79] виокремлюють ще низку причин, до яких відносять:

- будь-яка навчальна діяльність містить елемент самостійної роботи;
- самостійна робота передбачає найбільше різноманіття форм діяльності студентів, забезпечуючи найвищий рівень засвоєння навчального матеріалу;
- самостійна робота над навчальним матеріалом дає знання та переконання;
- самостійна робота є основою самоосвіти студентів, формує мотивацію та навички самоосвіти;
- самостійна робота є головним компонентом готовності до пізнавально-дослідницької діяльності, тому остаточне формування дослідницьких умінь відбувається власне під час самостійних спроб розв'язувати дослідницькі завдання.

Проведений нами аналіз різних підходів до формування в студентів дослідницьких умінь самостійно розв'язувати індивідуальні дослідницькі та розрахункові завдання показав, що досягнення кінцевої мети самостійного пізнання може бути забезпечено за умови, якщо в цілісній системі навчально-виховного процесу буде функціонувати підсистема, спеціально орієнтована на формування дослідницьких здібностей особистості, що становлять готовність майбутнього фахівця до творчої професійної діяльності.

Формування творчої особистості студента як майбутнього дослідника ми пов'язуємо з високим рівнем сформованості в нього дослідницьких умінь під час вивчення дисциплін професійно-орієнтованого циклу і розглядаємо як процес самореалізації й формування таких органічно пов'язаних між собою рис теоретика, розвинене мислення різних видів (теоретичне, логічне, інтуїтивне, образне, практичне тощо), володіння усвідомленими знаннями з інженерних дисциплін та інтелектуальними загальнонавчальними й дослідницькими вміннями, завдяки яким майбутній фахівець зможе застосовувати свій творчий потенціал та знання для здійснення професійної та дослідницької діяльності.

У своєму дослідженні Н. Гловин систематизує дослідницькі якості й уміння, необхідні для здійснення самостійної дослідницької роботи, та наголошує на їх

здатності забезпечити студентів можливістю в процесі здійснення самостійної діяльності виявляти [46, с. 131]:

- активність у ході розв'язування індивідуальних дослідницьких та розрахункових завдань;
- уміння застосовувати нестандартні методи і прийоми у процесі розв'язання поставлених завдань;
- орієнтування у предметі діяльності, яке ґрунтується на оцінюванні своїх здібностей, знань і вмінь;
- об'єктивність в оцінюванні своєї діяльності;
- уміння співпрацювати і відстоювати свою позицію.

Організація самостійної роботи потребує від викладача більш ґрунтовної підготовки, ніж тоді, коли навчальний матеріал він викладає сам. Якщо при цьому викладач ставить завдання сформувати у студентів уміння і навички самостійної роботи, то йому, як правило, потрібно продумати і визначити мету, час і характер самостійної роботи, а також уміння і навички, що будуть формуватися. Він повинен передбачити способи повторення того мінімуму знань і вмінь, що необхідні для здійснення самостійної навчальної діяльності. Виявивши основні поняття та ідеї, необхідно визначити, які з них мають подаватися в готовому вигляді, а які студенти повинні отримати в результаті самостійної роботи.

Таким чином, самостійна робота за умови правильної її організації дає можливість для розвитку індивідуальності кожного студента. Однією із важливих умов цього є збудження і підтримання інтересу до знань з метою застосування їх на практиці.

Саме тому організація самостійної роботи в різних типологічних студентських групах передбачає особистісно-орієнтований підхід: для слабких студентів потрібно створювати спеціальні ситуації успіху шляхом добору таких завдань, які вони на цей момент зможуть виконати, і активного заохочення. Для сильних – важливо забезпечити можливість отримувати радість подолання особливих ускладнень у процесі розв'язання завдань підвищеної складності, тобто досягти відповідності рівня складності навчального завдання рівню можливостей

тієї чи іншої типологічної групи. Ці положення знаходять підтвердження в дослідженнях Ю. Бабанського [16, с. 34]. Важливим в організації самостійної роботи є систематичний контроль за її результатами з боку викладача, який забезпечує оцінювання результатів навчання, дає змогу викладачу здійснювати корекцію знань. При цьому необхідно дотримуватися педагогічних вимог до контролю, а саме: об'єктивності під час перевірки та оцінки знань, умінь та навичок; систематичності; необхідності в організації самоконтролю.

Таким чином, діяльність викладача під час організації самостійної роботи студентів в умовах особистісно-орієнтованого підходу має охоплювати такі дії [48, с. 31]:

- розроблення системи нових завдань з предмета різних рівнів складності;
- індивідуалізацію навчальних завдань;
- зміну рівнів складності навчальних завдань для студентів різних типологічних груп для того, щоб ступінь самостійності у процесі їх виконання постійно зростає;
- створення позитивного емоційного фону навчального заняття;
- оптимальне поєднання фронтальної, групової та індивідуальної форм роботи з урахуванням специфічних відмінностей кожної з типологічних груп;
- надання викладачем консультативної допомоги залежно від індивідуальних особливостей студентів і рівня складності індивідуального завдання;
- регулювання частоти і глибини контролю за продуктивністю виконання самостійної роботи.

Створюючи проблемну ситуацію, яка буде залучати студента в самостійної дослідницької роботи, викладач може використати три можливі підходи:

- узагальнення та визначення проблеми самим викладачем;
- залучення студента до ситуації, за якої він самостійно виконає узагальнення та формулювання проблеми;
- залучення студента до ситуації з явно вираженою проблемою, яка в процесі вирішення породжує суперечності і, як наслідок, наступну проблему.

З цієї точки зору доцільним є дотримання алгоритму самостійної роботи [46, с. 124]: постановка мети – виявлення вихідних даних, їх аналіз – вибір способу досягнення мети, виконання дії проведення самоконтролю – коригування способу досягнення мети – коригування виконання дії. На нашу думку, виконання самостійної роботи за таким алгоритмом сприятиме розвитку розумових здібностей студента, і за таких умов викладач здатний здійснювати керування процесом формування професійних якостей майбутнього фахівця. Крім того, систематична самостійна робота необхідна не лише в професійному, а й у виховному плані: зародження працьовитості, наполегливості, волі – саме в самостійній роботі.

Створення необхідних умов для ефективного функціонування системи самостійної роботи з метою формування у студентів дослідницьких умінь – одне з основних завдань викладача, яке має бути відображене в плануванні завдань для самостійної роботи, використанні комплексу методів, засобів, форм організації самостійного навчання та стимулюванні самостійної роботи студентів, здійсненні систематичного й об'єктивного поточного контролю, регулюванні їх діяльності в процесі самостійної роботи, формуванні у них навичок організації власної пізнавально-дослідницької діяльності та вмінь орієнтуватися в обсягах навчальної та наукової інформації.

На основі вищевикладеного ми виділили загальні вимоги, яких необхідно дотримуватись викладачеві під час організації та проведення самостійної навчально-пізнавальної роботи студентів з метою формування в них дослідницьких умінь:

забезпечення поєднання самостійної роботи студентів як окремої форми навчальної діяльності з іншими видами їх пізнавальної активності, що має дослідницький характер (проведення теоретико-аналітичного дослідження, поєднання натурального та віртуального експериментів під час аудиторної лабораторної чи позааудиторної самостійної роботи);

– забезпечення системного взаємоузгодження між усіма формами самостійної роботи;

- забезпечення ступеневого поетапного використання всіх рівнів самостійної діяльності (від репродуктивного до творчого);
- відповідність обраних форм та рівнів самостійної діяльності меті та завданням дослідницької роботи;
- спрямованість усіх форм та видів самостійної роботи на формування теоретичних та практичних дослідницьких умінь;
- забезпечення вдосконалення мислення, логічних операцій, розумових дій студентів у ході самостійного розв'язування дослідницьких завдань;
- застосування диференційованого та індивідуального підходу до організації самостійної діяльності студентів;
- зміна керівної функції викладача на контрольну та консультативну в процесі організації та проведення самостійної роботи студентів (підведення до проблеми, допомога з визначенням мети, гіпотези та завдань, спостереження за ходом дослідження, контроль за ходом експерименту та результатом дослідження тощо);
- широке застосування спеціальних дидактичних засобів (віртуальних стендів та лабораторій, лабораторного устаткування та інструментів) для самостійної роботи студентів.

Таким чином забезпечується збільшення у навчальному процесі частки самостійної роботи майбутніх фахівців, що у свою чергу активізує їх розумову діяльність в аспекті встановлення зв'язків між досліджуваними явищами та вирішення поставленої перед ними проблеми.

Організовуючи самостійну роботу студентів з дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві», ми ґрунтувались на виборі доцільних методів для формування активної і самостійної особистості майбутнього фахівця. Передусім самостійна робота повинна відповідати принципам навчання, серед яких: принцип фундаментальності освіти та її професійної спрямованості, науковості й зв'язку теорії з практикою, доступності навчання, систематичності й послідовності, свідомості й активності, наочності, міцності засвоєння знань, поєднання індивідуальних і колективних форм

навчання, позитивної мотивації й сприятливого емоційного клімату навчання, соціокультурної відповідності [148, с. 174].

У процесі вивчення дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації» організація самостійної роботи становила єдність трьох взаємопов'язаних форм: аудиторної під керівництвом викладача, позааудиторної та творчої науково-дослідницької. Вона проводилась у два етапи, на кожному з яких реалізувались певні завдання.

На першому етапі самостійна робота студентів мала переважно репродуктивний характер. На цьому етапі здійснювалось формування вмінь, навичок самостійної роботи під безпосереднім керівництвом викладача під час проведення комплексу аудиторних занять (лекцій, практичних робіт, лабораторного практикуму). При цьому відбувалось формування:

- пізнавальної активності студентів та позитивної мотивації до самостійного оволодіння знаннями, вміннями і навичками;
- умінь працювати з літературними та нормативними джерелами;
- умінь аналізувати, систематизувати, узагальнювати, порівнювати, виділяти головне тощо в процесі роботи з інформацією;
- умінь використовувати математичні методи для розв'язання проблемних та професійних завдань.

Аудиторна самостійна робота у процесі лекційного заняття передбачала використання таких її видів, як аналіз проблемної ситуації та вивчення інформації щодо її вирішення. У цьому випадку ми використовували фронтальний вид навчальної роботи, коли викладач під час формулювання проблеми (I тип проблемної лекції) або підведення аудиторії до її самостійного визначення (II тип проблемної лекції) включає до роботи всіх студентів.

Під час практичних та лабораторних занять ми використовували груповий вид навчальної роботи. Кожна група розробляла свій варіант (проект) вирішення поставленої проблеми, проводила натурний експеримент для одержання вихідних даних, а вже на наступному етапі активність самостійної роботи студента

посилювалась завдяки корегуванню завдання відповідно до свого варіанта. При цьому зміст завдання для всіх однаковий, а вихідні дані різні. Основними видами самостійної роботи на цих заняттях є виконання індивідуальних розрахункових завдань, вивчення методики планування та проведення експерименту, аналіз експериментальних даних.

Завдання викладача полягає лише в наданні загальних методичних вказівок, що визначають порядок та особливості вирішення завдання з урахуванням декількох варіантів розвитку дослідження. До них відносимо порядок виконання роботи, довідкові матеріали, калібрування вимірювальних пристроїв тощо.

Виконання позааудиторної роботи на першому етапі організовується за такими видами, як опрацювання теоретичного матеріалу лекційного заняття, підготовка до практичного та лабораторного заняття. Ця форма самостійної роботи дає змогу систематизувати та закріпити теоретичні знання та практичні навички, сформувати вміння застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних питань, розвивати творчу ініціативу, самостійність, відповідальність, підготувати студентів до дослідницької діяльності.

На другому етапі самостійна робота студентів мала проблемний характер. На цьому етапі відбувалася реалізація продуктивної діяльності студентів з участю викладача. Це сприяло подальшому розвитку вмінь, що формувались на першому етапі, а також забезпечило формування таких умінь та навичок самостійної роботи:

- творчих умінь через розв'язання виробничих ситуацій, творчих завдань;
- критичного мислення, ораторських здібностей, а також здатності ведення дискусії під час підготовки та виступу з доповідями;
- умінь визначати методологію та методи дослідження, складати доповідь під час підготовки (написання) курсових, дипломних робіт, а також виступів на конференціях, семінарах.

На цьому етапі ми використовували індивідуальний вид навчальної роботи зі студентами у процесі їх самостійної роботи. Індивідуальна робота вимагає

значних витрат часу на кожного майбутнього дослідника та зусиль викладача, але дає змогу врахувати їх особистісні якості, темп роботи, що створює умови для диференціації завдань та контролю за їх виконанням. Позааудиторна самостійна робота має практичний характер, що дає можливість студентам не тільки опрацювати теоретичний матеріал, але й набути практичні навички та дослідницькі вміння з дисципліни.

Оскільки другий етап пов'язаний з використанням віртуального експерименту, нами використовувались такі види самостійної роботи: робота з програмним забезпеченням і методичною літературою, написання індивідуальних звітів з віртуальних лабораторних робіт, підготовка доповіді на семінар. Під час організації цього етапу для забезпечення самостійної роботи майбутніх інженерів-педагогів нами було підготовлено методичні вказівки до виконання лабораторних віртуальних робіт [116; 140] та звіт з їх виконання.

На підставі аналізу вищезазначених підходів до організації самостійної роботи студентів під час викладання дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації» можна зробити висновок.

Самостійна робота майбутнього інженера-педагога у процесі навчально-чи науково-дослідницької діяльності полягає у самостійному пізнанні ним сутності досліджуваного явища через поетапне розв'язання поставленої проблеми. При цьому в студентів формуються вміння не тільки здобувати знання, але і використовувати їх залежно від певної проблемної ситуації. У такий спосіб у студента формується прагнення знайти інший підхід до вирішення завдання пошуково-дослідницького характеру, завдяки чому висуваються нові гіпотези, ідеї, знаходяться шляхи їх розв'язання. У результаті запропонованої вище організації самостійної роботи студенти глибше засвоюють навчальну інформацію, демонструють активність в її здобутті, набувають необхідні знання про прикладні завдання та евристичні способи їх розв'язання, вчаться систематично пропонувати свій спосіб або хід вирішення дослідницького завдання, що сприяє інтенсифікації процесу формування дослідницьких умінь.

Висновки до другого розділу

Встановлено, що поєднання особистісно-орієнтованого та дослідницького підходів у процесі організації освітнього процесу вищої школи забезпечує створення оптимальних умов для формування необхідних професійних якостей, забезпечення індивідуального розвитку, самореалізації студентів та безпосередньо сприяє формуванню дослідницьких умінь. У зв'язку із цим, урахуовуючи ступеневий характер освіти та принцип систематичності й послідовності, необхідно враховувати зміст та рівень уже наявних знань і дослідницьких умінь студентів, сформованих під час вивчення загальнотехнічних дисциплін. Це обґрунтовано й визначено нами у педагогічних умовах формування дослідницьких умінь студентів під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін інженерної складової фахової підготовки, а саме: психологічна готовність майбутніх інженерів-педагогів до здійснення навчально- та науково-дослідницької діяльності; впровадження в навчальний процес елементів дослідницького підходу з урахуванням особливостей фахових дисциплін, методик їх проведення та очікуваного результату навчання; організація системи безперервної дослідницької діяльності, орієнтованої на особистість студента з оптимальним співвідношенням форм організації, методів і засобів навчання та використанням логічних і евристичних методів розв'язання дослідницьких завдань; забезпечення навчального процесу відповідними засобами навчання.

Аналіз науково-методичної літератури та останніх досліджень з проблеми формування дослідницьких умінь у студентів вищих навчальних закладів дає підстави стверджувати, що за належного планування та узгодження форм організації занять та сучасних засобів навчання можна забезпечити організацію вищезазначених умов для результативної дослідницької діяльності студентів і, як наслідок, підвищити якість їхньої фахової підготовки. Основною вимогою до структури аудиторних занять, організованих на основі особистісно-орієнтованого та дослідницького підходів, є її відповідність логіці наукового дослідження, що

визначається етапами наукового пізнання. За цією умовою нами побудована двофазна модель навчального дослідження в системі аудиторних занять. Отже, принцип зв'язку теорії з практикою та дотримання логіки наукового пізнання реалізується нами через єдність лекційних, лабораторних, розрахунково-практичних, семінарських занять індивідуального характеру, що відповідає вимогам особистісно-орієнтованого навчання та відображає рівні розвитку сформованих дослідницьких умінь за ступенем самостійності студентів під час дослідницької діяльності.

З огляду на вищезазначене нами було розкрито особливості основних форм організації аудиторних занять, співробітництва викладача і студентів у процесі навчально-дослідницької діяльності, визначені їх завдання, засоби навчання та місце в системі поетапного формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів. Відповідно до етапів наукового пізнання, визначених рівнів сформованості дослідницьких умінь та форм організації аудиторних занять розроблені розрахункові роботи з завданнями, диференційованими за ступенем складності.

Доведено, що застосування методів модельних та математичних гіпотез у контексті дослідницького підходу під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін дозволяє студентам більш досконало засвоїти навчальний матеріал на основі побудованої моделі. У процесі постійного накопичення знань відбувається корекція створеної моделі, що приводить до її вдосконалення, наближення до реальних умов. Якість створеної моделі відображає рівень майбутнього інженера-педагога як дослідника.

На основі аналізу поняття віртуального експерименту, встановленої класифікації віртуальних лабораторій та визначення їх характеристик обґрунтовано їх застосування як навчального засобу під час лабораторних занять. Встановлено, що поєднання натурального та віртуального експериментів, методів математичних і модельних гіпотез на практичних та лабораторних заняттях дозволяє забезпечити активізацію діяльності студентів на всіх етапах дослідження: від теоретичного (висування гіпотези) до аналітичного (оброблена

експериментальних даних та формування висновків), що дозволяє імітувати всі стадії натурального експерименту. Отримані під час натурального експерименту дані підлягають математичному аналізу та використовуються для побудови моделі досліджуваного об'єкта чи процесу в ході розрахунково-практичної роботи.

Аналіз сучасних досліджень і наукових публікацій психолого-педагогічного спрямування дає нам можливість розглядати самостійну роботу як основний метод засвоєння знань, що охоплює пізнавальну діяльність, яку здійснюють студенти на всіх етапах організації аудиторної та позааудиторної роботи. Самостійну роботу ми розглядаємо як таку, що охоплює всі види і форми навчального процесу.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ТА РОЗРОБЛЕНОЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ У ПРОЦЕСІ ЇХНЬОЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ

3.1 Організація педагогічного експерименту та результати констатувального етапу експериментальної роботи

У процесі підготовки, проведення та аналізу результатів педагогічного експерименту ми дотримувалися загальних положень щодо його організації, висвітлених у працях В. Зінченка [66; 118], А. Киверялга [104], П. Лузана [113], В. Сидоренка [171]. На підставі результатів теоретичного дослідження окресленої проблеми сформульовано науковий апарат експерименту та обрано систему методів дослідження з метою експериментальної перевірки ефективності визначених педагогічних умов та моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких завдань:

- визначити контрольні та експериментальні групи студентів;
- розробити методику оцінювання рівня сформованості дослідницьких умінь та встановити їх вихідний рівень;
- розробити комплекс засобів експериментального впливу на експериментальні групи;
- реалізувати експериментальний комплекс у експериментальних групах;
- виявити проміжні рівні дослідницьких умінь студентів;
- визначити підсумковий рівень дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів;

– здійснити математичне оброблення отриманих емпіричних даних і сформулювати висновки щодо ефективності розробленої моделі формування дослідницьких умінь майбутніх фахівців.

Гіпотеза експерименту: формування дослідницьких умінь під час вивчення студентами професійно-орієнтованих дисциплін інженерної складової їхньої фахової підготовки буде найбільш ефективним за виконання таких умов:

- поєднання традиційного натурального експерименту з віртуальним;
- проходження студентом усіх етапів навчально-дослідницької діяльності;
- забезпечення оптимального співвідношення форм організації, методів і засобів навчання відповідно до структури навчального дослідження у системі занять з професійно-орієнтованих дисциплін.

Залежною змінною експерименту нами визначено рівень сформованості дослідницьких умінь студентів. Тоді до *частково залежних змінних* належать:

- рівень розвитку мотивації майбутніх фахівців до дослідницької діяльності;
- рівень теоретичних знань з дисциплін;
- рівень сформованості вмінь здійснювати навчальні дослідження;
- ставлення студентів до дослідницької діяльності;
- рівень домагань майбутніх інженерів-педагогів;
- ставлення викладачів та студентів до різних форм організації дослідницької діяльності.

Експериментальним чинником, тобто *незалежною змінною*, є методика формування дослідницьких умінь, що передбачає доцільне поєднання натурального та віртуального навчальних експериментів під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін, яка наведена в підпунктах 2.2, 2.3, 2.4.

Експериментальне педагогічне дослідження проводилось у три етапи: констатувальний, формувальний, контрольний.

Перший етап (2009–2010 рр.) – констатувальний, проводився з метою формулювання гіпотези та визначення основного напрямку дослідження. Так, вивчено та проаналізовано стан проблеми дослідження та шляхи її розв’язання,

визначено науковий апарат, значення і зміст основних дефініцій відповідно до проаналізованої літератури з психології, педагогіки та філософії. Проведено констатувальний етап експерименту з метою визначення ставлення майбутніх інженерів-педагогів до навчально- та науково-дослідницької діяльності та наявного у них рівня сформованості дослідницьких умінь.

Другий етап (2011 – 2014 рр.) – формувальний, охоплював теоретичне обґрунтування й експериментальну перевірку педагогічних умов, форм та методів формування дослідницьких умінь, а також критеріїв, показників та рівнів їх сформованості. На цьому етапі проводилось розроблення та впровадження моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у систему підготовки з професійно-орієнтованих дисциплін на засадах інтеграції натурального та віртуального експерименту з відповідним методичним забезпеченням лабораторних та практичних занять, індивідуальної та самостійної роботи. З цією метою нами використовувались віртуальні лабораторні стенди процедурного та процедурно-декларативного типів.

Третій етап (2014 – 2015 рр.) – контрольний, полягає у систематизації, аналізі, узагальненні та перевірці експериментальних даних методами математичної статистики, на основі яких формулювались висновки та здійснювалось оформлення тексту дисертації.

Педагогічний експеримент був організований на базі факультету механізації сільського господарства Миколаївського національного аграрного університету (МНАУ), інституту механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету (ПДАТУ), факультету технологічної і професійної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (ГНПУ ім. О. Довженка), індустріально-педагогічного технікуму Конотопського інституту Сумського державного університету (КІСумДУ), Рубіжанського індустріально-педагогічного технікуму (РІПТ).

Необхідний обсяг вибіркової сукупності для здійснення експериментального дослідження визначається за формулою (3.1):

$$n = t^2 \frac{w(1-w)N}{\Delta^2 N + t^2 (1-w)w}, \quad (3.1)$$

де n – обсяг вибірки; N – обсяг генеральної сукупності; w – вибіркова доля досліджуваного явища; Δ – гранична помилка вибірки (при $\Delta = 5\%$, $t = 2$).

За відсутності відомостей про вибіркову долю вона приймається рівною 0,5. Тобто $w(1-w) = 0,25$.

На час експериментального дослідження на 3 курсі бакалаврату за напрямом «Професійна освіта. Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» в Україні одночасно навчалось близько 2000 студентів. Тоді:

$$n = 2^2 \frac{0,25 * 2000}{0,05^2 * 2000 + 2^2 * 0,25} = 333.$$

Тому обсяг досліджуваної сукупності не повинен бути меншим за 333 особи, щоб з достатньою вірогідністю репрезентувати результати дослідження.

Перед проведенням констатувального етапу експерименту було визначено низку завдань, виконання яких розподілили на два етапи.

На першому етапі необхідно було визначити:

- ставлення студентів до майбутньої професії;
- ставлення до дослідницької діяльності;
- рівень домагань майбутніх фахівців;
- ставлення викладачів та студентів до різних форм організації дослідницької діяльності під час аудиторних занять.

Для вирішення вищезазначених завдань нами було використано такі методи дослідження: анкетування та опитування студентів і викладачів, аналіз та синтез отриманих даних, проведення спостереження за організацією аудиторних та позааудиторних занять з інженерних дисциплін професійно-орієнтованого циклу.

На другому етапі перед нами стояло завдання визначити рівень знань та сформованості дослідницьких умінь у студентів, якими вони володіють на початку вивчення дисциплін інженерної складової фахової підготовки.

Для вирішення поставленого завдання нами було використано такі методи: спостереження за ходом лабораторних та практичних робіт з фахових дисциплін, проведення діагностичної контрольної роботи у вигляді тестових завдань, анкетування, аналіз науково-методичної літератури та інших інформаційних джерел.

Як зазначалось вище, готовність студентів до здійснення навчально- та науково-дослідницької діяльності є однією з основних умов ефективності навчального процесу. Окрім особистісних психологічних рис майбутнього фахівця, вона залежить ще і від його пізнавального інтересу та мотивації навчання, формування яких на належному рівні забезпечується задоволенням пізнавальних потреб, що, у свою чергу, приводить до зростання навчальної активності та підвищення якості засвоєння майбутніми інженерами-педагогами знань та формування вмінь.

Респондентами для педагогічного дослідження було обрано студентів третього року навчання, оскільки професійно-орієнтовані дисципліни починають викладатися їм з третього курсу.

Показником наявності інтересу та мотивації дослідницької діяльності є ставлення студента до майбутньої професії, фахових дисциплін, їх організації та здійснення дослідницької діяльності в процесі їх вивчення. Тому в анкеті та опитувальнику (додатки В та Д) нами були сформульовані відповідні запитання.

Для визначення ставлення студентів до своєї майбутньої професії їм було поставлено запитання: «Чи подобається Вам ваша майбутня професія?». Отримані відповіді виявились такими: із 412 опитаних студентів третього курсу 109 (що становить 26,45 %) дали ствердну відповідь, 54 студенти (13,1 %) – негативну, 33 студенти (8,0 %) зазначили, що їм подобається тільки педагогічна складова професійної підготовки, а 216 студентів (52,45 %) надають перевагу лише інженерній складовій. У бесідах зі студентами було встановлено, що це зумовлено

тільки їх особистими вподобаннями до тих чи інших дисциплін, що сформувались за період навчання, коли на зміну дисциплінам циклів гуманітарної і соціально-економічної та природничо-наукової підготовки у навчальний процес було введено професійно-орієнтовані дисципліни.

Такий розподіл уподобань, як показало опитування (додаток В), пояснюється тим, що значна кількість майбутніх фахівців не має наміру працювати за фахом. Їх метою є отримання диплома про вищу освіту, а вибір напрямку підготовки здійснювався з урахуванням індивідуальних фінансових можливостей сім'ї, розташуванням навчального закладу, можливостей набрати достатню кількість балів для вступу та отримати спеціальність, що дозволить працювати на виробництві. Таким чином, переважну кількість студентів за напрямом підготовки 6.010104 «Професійна освіта. Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» становлять ті, хто не пройшов на технічні напрями за кількістю балів або не може дозволити собі навчатися за обраною спеціальністю з інших причин. Але орієнтація на вивчення дисциплін, пов'язаних з механізацією сільськогосподарського виробництва, і є провідним чинником, що зумовлює підвищення інтересу та мотивації під час вивчення ними дисциплін інженерної складової фахової підготовки.

Звідси викладачі мають складне завдання щодо формування у студентів інтересу і мотивації до навчально- та науково-дослідної роботи за умови швидких темпів науково-технічного розвитку галузей виробництва та не менш швидких темпів старіння навчально-лабораторної та методичної бази.

Ставлення майбутніх інженерів-педагогів до дослідницької діяльності у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін значною мірою визначається їхнім відношенням до майбутньої професії, сільськогосподарської техніки, а також рівнем розумового розвитку та сформованого пізнавального інтересу на основі індивідуальної життєвої позиції. З цією метою до анкети було введено запитання «Ваше ставлення до дослідницької діяльності в професійній підготовці інженерів-педагогів», «Навіщо, з вашої точки зору, необхідно займатись науковою роботою в студентські роки?», «Вкажіть аспекти майбутньої

професійної діяльності, які Вам цікаві» (додаток Д). Беручи до уваги успішність студентів та ставлення їх до майбутньої професії, ми не очікували отримати на поставлені запитання результати, вищі за середнє значення, що підтверджується отриманими даними. Так, на підставі відповідей на поставлені запитання було встановлено, що 152 студенти (що становить 36,89 %) ставляться позитивно до дослідницької діяльності під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін, 134 – (32,5 %) виявляють негативне ставлення, вважаючи її непотрібною для професійної діяльності, 60 студентів (14,56 %) – байдуже та зауважують, що будуть займатися цим видом діяльності тільки за вимоги викладача, 66 студентів (16,0 %) взагалі не змогли визначитись, пояснюючи це тим, що не зовсім розуміють її сутність та механізм здійснення під час вивчення технічних дисциплін.

Таке ставлення студентів третього року навчання до дослідницької діяльності, на нашу думку, пояснюється впливом репродуктивного характеру навчального процесу, починаючи від шкільної лави до початкових курсів вищого навчального закладу. Та навчально-дослідницька діяльність, до якої вони залучались у школі під час вивчення фізики, хімії або на першому курсі ВНЗ під час лабораторних робіт з дисциплін «Матеріалознавство», «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання», «Основи теплотехніки і гідравліки», «Загальна електротехніка з основами автоматики» тощо, виконувалась за детально розробленими інструкційними картками та методичними вказівками до виконання лабораторних робіт, в яких було детально описано кожен крок проведення натурального експерименту. Всі експериментальні дії та розрахунки виконувались покроково у відповідності до послідовності виконання роботи. Формування ж висновку, як правило, зводилось до «чергової» фрази: «У результаті виконання лабораторної роботи ми ознайомились з...» і далі переписувався зміст мети лабораторної роботи. При цьому в студентів формувались дослідницькі вміння, характерні для етапу зняття експериментальних даних. Унаслідок цього студент звикає до такої організації дослідження і не має потреби заглиблюватись у суть проблеми, що лежить в

основі дослідження, у здобуття нових знань та вмінь шляхом здійснення дослідження.

Відповіді респондентів на запитання анкети «Навіщо, з вашої точки зору, необхідно займатись науковою роботою в студентські роки?» (додаток Д) вказують на те, що значна частина студентів (39,4 %), які зацікавлені в дослідницькій діяльності, розглядають її лише як засіб поглиблення знань із фахових дисциплін під час навчання, а не як важливу складову своєї майбутньої професії. І лише 24,4 % опитуваних розуміють необхідність проведення дослідницької роботи в системі професійної діяльності для забезпечення необхідного професіонального зростання особистості як фахівця.

Ті ж студенти, хто вважає наукову роботу непотрібною ні для отримання чи поглиблення нових знань, ні для майбутньої професійної діяльності, схильні до думки, що отриманих знань на традиційних заняттях їм достатньо для формування у собі особистісних рис фахівця (12 %). Вони вважають, що для професійного становлення випускника достатньо знань та вмінь, набутих ними під час аудиторних занять з інженерних та педагогічних фахових дисциплін та проходження практики.

Таке ставлення до дослідницької діяльності, на нашу думку, відображає те, яким формам організації занять з професійно-орієнтованих дисциплін надають перевагу студенти, що вказує на характер їх роботи. У процесі проведення анкетування респондентам було запропоновано обирати декілька варіантів форм організації аудиторних занять, які їм до вподоби та які забезпечують найбільш ефективно засвоєння нових знань та вмінь. Значна кількість студентів на початку третього року навчання надає перевагу пасивному сприйманню інформації у вигляді конспектування лекційного матеріалу (46,1 %) та виконанню лабораторних робіт (44,9 %). Усі інші форми організації не перетнули межу в 10 % (табл. 3.1).

Закцентуємо увагу на тому, що лабораторні роботи, які виконували респонденти, переважно були повністю покроково регламентовані. Програма лабораторних досліджень, як правило, містила порядок виконання та проведення

експерименту, спостереження за його показниками, аналіз отриманих даних на відповідність та висновок. Головною метою такого лабораторного дослідження було закріплення раніше отриманих знань, ознайомлення з методами дослідження фізичних явищ та формування практичних умінь роботи з лабораторним обладнанням. Цілковита регламентованість дій студентів на такому занятті та обмеження тільки вибірковими етапами дослідження не дають нам змогу вести мову про повноцінну активну навчально- та науково-дослідницьку діяльність майбутніх фахівців.

Таблиця 3.1

Визначення пріоритетних форм організації дослідницької діяльності студентів на заняттях з професійно-орієнтованих дисциплін

Види діяльності	викладачі		студенти	
	%	кіль-ть	%	кіль-ть
Робота на лекційних заняттях (слухати викладача, конспектувати)	24,0	12	46,1	190
Виконання індивідуальних контрольних та розрахункових завдань	-		8,7	36
Виконання індивідуальних дослідницьких завдань	-		7,52	31
Проведення лабораторних досліджень	96,0	48	44,9	185
Розв'язування задач на практичних заняттях	80,0	40	6,06	25
Участь у наукових семінарах	92,0	46	3,39	14

До того ж умотивованість до виконання лабораторного дослідження згідно з відповідями обмежується у більшості випадків інтересом до лабораторного обладнання та вимогою викладача, а не змістом і метою навчального натурального експерименту. Тому тільки незначна частина респондентів на початку третього курсу займає активну позицію в навчанні та має необхідний рівень самостійності для здійснення дослідницької діяльності, що виражається у їхній схильності до виконання індивідуальних дослідницьких, розрахункових завдань та участі у наукових семінарах. Зацікавлення студентів у проведенні лабораторних

досліджень пояснюється наявною природною цікавістю до роботи з реальними машинами, агрегатами, контрольно-вимірювальними приладами, з якими майбутній фахівець буде працювати під час своєї професійної діяльності. Зауважимо також, що інтерес до відвідування і виконання лабораторних робіт коливається пропорційно старінню матеріально-технічної бази лабораторії та виходу її обладнання з ладу. Значним поштовхом до його підвищення є вдале виконання лабораторного дослідження (запуск правильно зібраного стенда, вирішення будь-якого завдання чи проблеми професійного напрямку), що, як правило, підвищує і мотивацію майбутнього фахівця до вивчення інженерних дисципліни.

Суттєвим недоліком підготовки студентів є відсутність у них культури дослідника, що потребує наявності не тільки вмінь працювати з лабораторним обладнанням та аналізувати отримані в процесі експерименту дані, але і знаходити суперечності, формувати гіпотезу, планувати експеримент, здійснювати апробацію результатів, розуміти, які саме дані потрібно одержати і для чого.

Пріоритети викладачів щодо використання аудиторних форм навчання для організації дослідницької діяльності виявились більш консервативними. Так, для організації дослідницької діяльності студентів переважна кількість респондентів схильна розглядати такі позааудиторні форми навчання: курсові та дипломні роботи (89 %), технологічну та переддипломну практики (83 %), студентські науково-дослідні гуртки (додаток Д) тощо. Серед аудиторних форм, на їх думку, для організації дослідницької діяльності найбільш доцільні лабораторні практикуми (96,0 %), практичні заняття (80,0 %) та семінари (92,0 %) (табл. 3.1). На думку значної кількості викладачів, усі інші форми організації занять недоцільно використовувати інтегровано з дослідницьким підходом. Така думка панує внаслідок цілком справедливих недоліків упровадження цього підходу в навчанні, серед яких:

- збільшення витрат часу на засвоєння навчального матеріалу дисципліни у порівнянні з іншими технологіями;

– складність формування змісту занять з урахуванням специфіки навчального матеріалу;

– недостатній рівень навчальної підготовки студентів;

– недостатній рівень кваліфікації викладача.

Дослідницька робота є активним видом діяльності, що стимулюється на мотиваційному етапі професійної підготовки, а відповідно, і детермінується рівнем домагань студентів.

У нашому дослідженні під рівнем домагань ми розуміємо прагнення майбутніх фахівців досягати поставленої мети відповідної складності. Але нас цікавив загальний рівень домагань, що ставиться студентом до різних напрямів своєї діяльності, у тому числі й до навчальної, професійної та дослідницької, в якій розкриваються його розумові й інші особистісні якості. Ураховуючи те, що особистісно-орієнтований підхід передбачає диференціацію рівнів складності завдань дослідницького характеру, а здатність студента здійснювати дослідницьку діяльність залежить від мотивації та рівня домагань, що формується паралельно з самооцінкою на основі попередніх успіхів та невдач у навчанні, його визначення є вкрай важливим для нашого дослідження.

Таблиця 3.2

Рівень домагань студентів

		Після виконання навчального завдання якої складності оберете наступне завдання									
		розрахункові			експериментальні			дослідницькі			жодні
		важче	подібне	легше	важче	подібне	легше	важче	подібне	легше	
Кількість студентів	%	-	18,7	6,1	12,6	36,9	6,2	6,2	6,2	-	6,75
	кількість	-	77	25	52	152	26	26	26	-	28

З цією метою в процесі визначення готовності студентів до дослідницької діяльності до анкети було внесено запитання з вимогою оцінити рівень своєї

підготовки з професійно-орієнтованих дисципліни та обрати види завдань за характером виконання та складністю (додаток Д).

Так, серед студентів третього курсу значна перевага надається вирішенню експериментальних (55,7 %) та розрахункових (24,8 %) завдань (табл. 3.2). Завдання дослідницького характеру цікавлять тільки 12,4 % студентів. Переважна частина респондентів у випадку ускладнень під час виконання експериментальних, розрахункових або дослідницьких завдань (відповідно 36,9 %, 18,7 % і 6,2 %) буде відшукувати інші способи та варіанти їх вирішення, а у випадку вибору іншого завдання перевага буде надаватись однотипному за складністю. Це характеризує цю групу студентів як цілеспрямованих та наполегливих майбутніх фахівців, які ставлять за мету вирішити поставлене перед ними завдання і досягти конкретного результату. Така риса є основою для формування їхніх дослідницьких умінь. Оскільки ця група студентів обирає завдання за складністю, які вони зможуть реально вирішити, то їх рівень домагань відповідає адекватному.

Серед опитуваних виявилась також і група, що має занижений рівень домагань, притаманний студентам, не впевненим у своїх знаннях та вміннях. Так, серед респондентів, що надають перевагу експериментальним завданням, таких студентів виявилось 6,2 %, а розрахунковим завданням – 6,1 %. До осіб зі заниженим рівнем домагань ми також відносимо і тих, які внаслідок виникнення труднощів залишили спроби виконати завдання будь-якого рівня складності через невпевненість у своїх здібностях та розраховуючи на можливість списати рішення в інших.

Завищений рівень домагань мають 18,7 % респондентів, які після виконання експериментальних (12,6 %) і дослідницьких (6,2 %) завдань обрали наступні завдання підвищеної складності.

Результати констатувального експерименту засвідчують, що значна частина студентів має адекватний рівень домагань і буде обирати завдання, які вони спроможні виконати. Звідси можна зробити висновок про відсутність з їхнього

боку інтересу до розвитку своїх інтелектуальних здібностей та вмінь. У зв'язку з цим перед викладачами постає завдання, спрямоване на забезпечення необхідних умов для підвищення внутрішньої мотивації та професійного інтересу майбутнього інженера-педагога не тільки вивчати будову, принцип дії, технологічні процеси і регулювання сільськогосподарських машин та механізмів, а і досліджувати їх, шукаючи шляхи їх удосконалення, інші підходи до організації технологічних процесів тощо.

Таблиця 3.3

Рівень засвоєння знань студентів з курсу «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт»

Рівень засвоєння знань з курсу			ГНПУ		МНАУ		ПДАТУ		КІСумДУ		РПТ	
Оцінка ECTS	Бали	Бали за національною шкалою	Кількість студентів	Кількість студентів, %	Кількість студентів	Кількість студентів, %	Кількість студентів	Кількість студентів, %	Кількість студентів	Кількість студентів, %	Кількість студентів	Кількість студентів, %
F	1-34	незадов.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FX	35-59		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	60-63	задов.	6	7,2	4	4,8	3	3,7	6	7,2	7	8,5
D	64-73		17	20,5	13	15,9	13	15,8	18	21,7	18	21,9
C	74-81	добре.	19	22,8	21	25,7	20	24,5	20	24,1	20	24,4
B	82-89		35	42,3	38	46,3	39	47,5	34	40,9	32	39,1
A	90-100	відм.	6	7,2	6	7,3	7	8,5	5	6,1	5	6,1
Середній бал			3,75(76,3)*		4,24(81,7)*		4,24(81,8)*		3,67(75,05)*		3,75(76,3)*	

* – значення середнього бала засвоєння знань у відсотках за кредитно-модульною системою

З метою виявлення вхідного рівня засвоєння знань та сформованості дослідницьких умінь майбутніх фахівців піддослідних груп була проведена діагностична контрольна робота і проведено аналіз успішності студентів з дисципліни «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт», що вивчається на другому курсі у ВНЗ. Оскільки знання, отримані майбутніми

фахівцями з вищезазначеної дисципліни, є базовими для професійно-орієнтованих дисциплін «Основи автоматизації виробничих процесів у сільському господарстві», «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації», то визначення рівня їх засвоєння є важливою умовою для забезпечення належної організації вивчення цих дисциплін на засадах дослідницького підходу та вибору початкового рівня складності дослідницьких завдань.

З цією метою ми оновили та доповнили тестові завдання з дисципліни «Електротехніка», розроблені О. Благосмисловим, та провели діагностичну контрольну роботу з курсу «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт» (додаток Е), що містила 35 теоретичних та практичних запитань за всіма трьома модулями дисципліни. Аналіз успішності студентів навчальних закладів, які беруть участь в експерименті, показав (табл. 3.3 та рис. 3.1), що рівень знань майбутніх фахівців було оцінено таким чином: 29 студентів (що становить 7,1 %) набрали від 90 до 100 балів, 278 студентів (67,5 %) – від 74 до 89 балів та 105 студентів (25,4 %) – від 60 до 73 балів. Студентів, знання яких відповідають адаптивному рівню, виявлено не було.

У результаті проведеного аналізу рівня засвоєння знань за отриманими даними можна стверджувати, що майбутні інженери-педагоги володіють теоретичними знаннями на достатньому рівні. Про це свідчать значення середнього бала успішності в досліджуваних групах. Так, середній бал успішності становить 3,79 бала (78).

Наступним завданням констатувального етапу експерименту було визначення рівня сформованості дослідницьких умінь студентів. У підрозділі 2.1 другого розділу нами визначено рівні сформованості дослідницьких умінь студентів: творчо-модернізувальний, інтегровально-конструктивний, імітувально-відтворювальний та адаптивний. Кожен рівень характеризує суб'єктивний досвід студента у здійсненні дослідницької діяльності, що обумовлюється рівнем засвоєних теоретичних знань та певним переліком сформованих умінь для її

здійснення та відображає здатність студента пройти всі фази навчального дослідження.

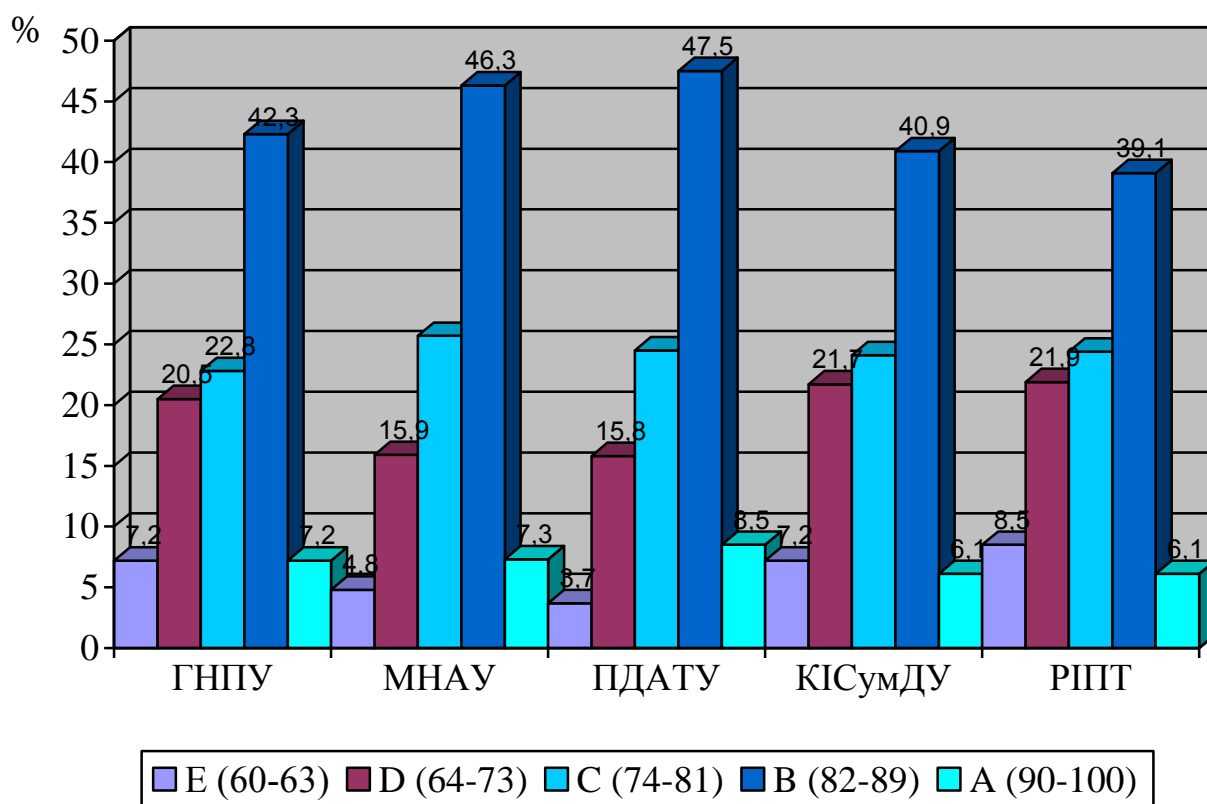


Рис. 3.1 Рівень знань студентів з дисципліни «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт»

З метою встановлення вхідного рівня наявних у студента дослідницьких умінь під час анкетування нами було поставлено запитання «Вкажіть, якими з наведених умінь Ви оволоділи достатньою мірою для своєї професійної діяльності» (додаток Е), а в процесі тестування запитання, що характеризували наявність практичних навичок роботи студентів в навчальній лабораторії з обладнанням, інструментами і контрольно-вимірювальними приладами, а також умінь застосовувати теоретичні знання на практиці у процесі вирішення проблеми.

Дані, отримані у процесі анкетування, систематизовано та наведено в табл. 3.4 та на рис. 3.2 для респондентів із різних навчальних закладів. Аналіз результатів показав, що у переважної більшості респондентів сформовано вміння

на інтегровально-конструктивному (64,3 %) та імітувально-відтворювальному рівнях (21,4 %). Дослідницькі вміння більш високого рівня має незначна кількість студентів. Так, уміння творчо-модернізувального рівня лише у 6,1 % респондентів. Але є і майбутні інженери-педагоги, у яких дослідницькі вміння сформовані на низькому – адаптивному рівні. Серед респондентів таких налічувалось 34 особи, що становить 8,2 % від усієї кількості студентів, що брали участь в експерименті. Звернемо увагу на те, що студенти факультету механізації сільського господарства Миколаївського національного аграрного університету та інституту механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету мають більш якісну підготовку порівняно з майбутніми інженерами-педагогами інших навчальних закладів, що брали участь у дослідженні.

Таблиця 3.4

Показники вхідного рівня наявних дослідницьких умінь студентів

Навчальні заклади		Рівні дослідницьких умінь			
		адаптивний	імітувально-відтворювальний	інтегровально-конструктивний	творчо-модернізувальний
ГНПУ	к-ть	8	17	53	5
	%	9,6	20,5	63,8	6,1
МНАУ	к-ть	6	16	56	4
	%	7,3	19,5	68,3	4,9
ЦДАТУ	к-ть	4	24	46	8
	%	4,9	29,3	56,1	9,7
КІСумДУ	к-ть	10	15	55	3
	%	12,0	18,1	66,3	3,6
РПТ	к-ть	6	16	55	5
	%	7,3	19,5	67,1	6,1

Серед вищезазначених університетів кількість респондентів з дослідницькими вміннями, сформованими на адаптивному рівні, в середньому на 3,5 % менша, а з уміннями на творчо-модернізувальному рівні на 2,3 % більша,

ніж в інших ВНЗ. Якщо проаналізувати показник наявних дослідницьких умінь у студентів, що мають імітувально-відтворювальний рівень, то він відповідає середньому значенню 21,4 % з відхиленням по навчальних закладах $\pm 0,5 \div 2,0$ %. Дослідницькі вміння майбутніх інженерів-педагогів, сформовані на інтегрувально-конструктивному рівні, відповідають середньому значенню 64,3 % серед ВНЗ. Але серед студентів факультету механізації сільського господарства МНАУ розподіл оцінок більш однорідний з меншим розсіянням, унаслідок чого кількість респондентів на 2,5 % більша вищезазначеного середнього значення.

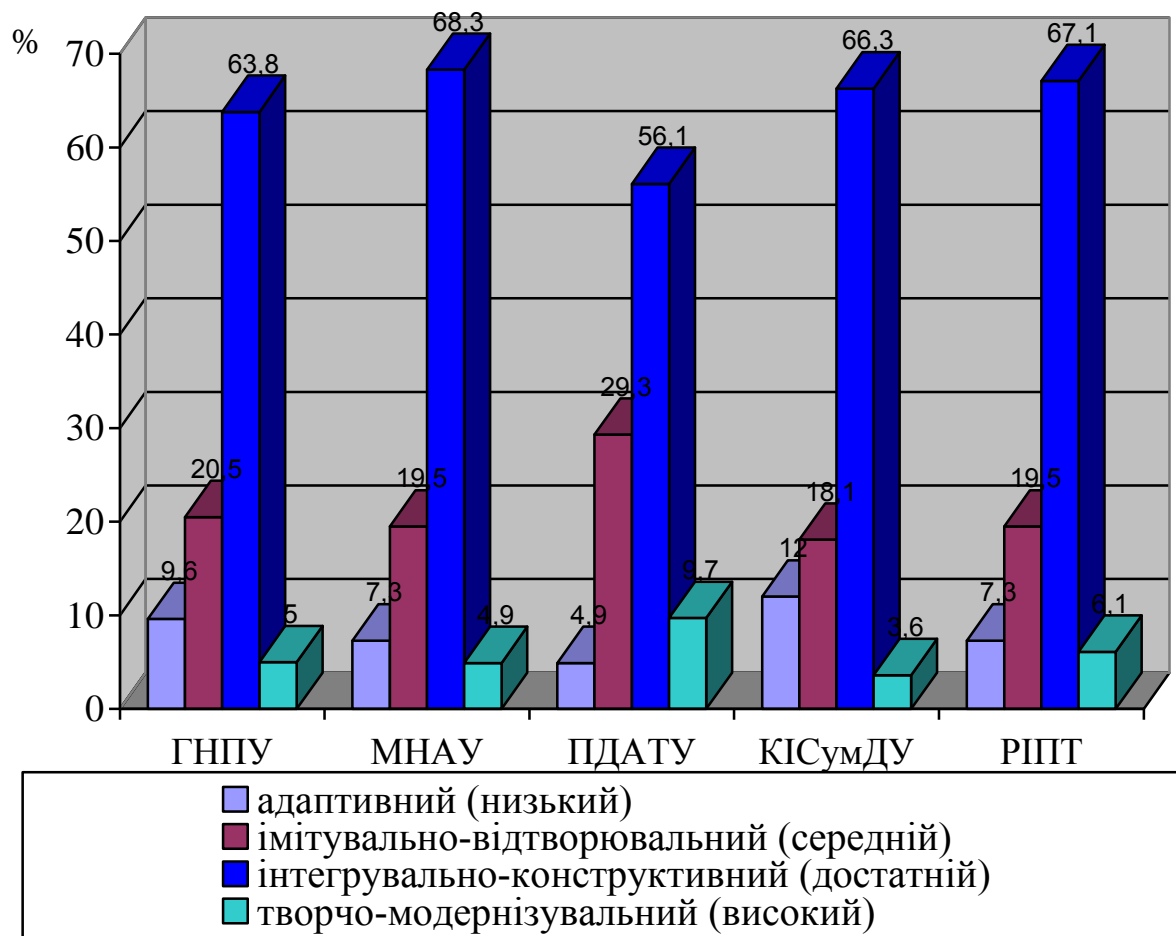


Рис. 3.2 Вхідний рівень наявних дослідницьких умінь студентів

Таким чином, дослідження вхідного рівня знань та дослідницьких умінь, сформованих у студентів після вивчення дисципліни «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт», показали, що студенти факультету механізації сільського господарства МНАУ та інституту механізації і електрифікації сільського господарства ПДАТУ володіють ними майже на

однаковому рівні. Вони мають кращі показники рівнів сформованості дослідницьких умінь, ніж майбутні інженери-педагоги ГНПУ, КІСумДУ та РІПТ, що дає нам змогу розглядати ці групи студентів як такі, для яких є необхідність підвищувати не тільки рівень засвоєння теоретичних знань з фахових дисциплін, але і дослідницьких умінь.

Наведені дані констатувального етапу експерименту свідчать про низький інтерес та вмотивованість до дослідницької діяльності з боку студентів.

3.2 Аналіз результатів формувального етапу експериментальної роботи

У процесі проведення формувального етапу експерименту було впроваджено модель формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у систему їхньої фахової підготовки. Модель розроблена на засадах інтеграції натурального та віртуального експериментів та відповідає етапам наукового пізнання. Завданням експерименту було перевірити дослідним шляхом ефективність розробленої моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення ними інженерних дисциплін професійно-орієнтованого циклу.

З цією метою спочатку було визначено експериментальні та контрольні групи студентів для проведення експериментального дослідження, розроблено модель формування дослідницьких умінь студентів. Експериментальна система охоплювала проблемні лекції (I або II типів), практичні заняття, лабораторну роботу з натурним експериментом, лабораторний практикум з використанням віртуального експерименту та семінарське заняття. Для забезпечення організації аудиторних занять розроблено методичні вказівки до вивчення дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації», що охоплюють рекомендації студентам, запитання для самоперевірки, тестові завдання для самостійного контролю знань, розрахункові

роботи з дослідницькими індивідуальними завданнями, віртуальні лабораторні роботи та робочий зошит для їх виконання.

Формувальний етап експерименту проводився впродовж 2011–2014 років. Для цього в кожному навчальному закладі, що брали участь в експерименті, з числа студентів третього курсу напряму підготовки «Професійна освіта. Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства» було визначено контрольні (КГ) та експериментальні (ЕГ) групи.

Вони формувались за такими ознаками:

- кількість студентів (по 19–21 студенту) у групах;
- показники теоретичної підготовки та рівень сформованості дослідницьких умінь не повинні суттєво різнитися для студентів контрольних та експериментальних груп.

За три роки проходження формувального етапу експерименту було залучено по 10 контрольних та експериментальних груп, загальною кількістю 412 осіб (202 у КГ та 210 у ЕГ).

Відповідно до результатів констатувального етапу експерименту (див. табл. 3.3 та табл. 3.4) показники успішності та рівня сформованості дослідницьких умінь студентів аграрних університетів дещо вищий, ніж в інших навчальних закладах. У зв'язку з цим виникла необхідність у розведенні контрольних та експериментальних груп.

Так, до контрольної групи (КГ1) увійшли студенти з академічних груп факультету механізації сільського господарства Миколаївського національного аграрного університету, інституту механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету, які показали вищі результати вхідного контролю знань з курсу «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт» по 81,7 та 81,8 бала відповідно. До другої контрольної групи (КГ2) увійшли студенти академічних груп факультету технологічної і професійної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка та Рубіжанського індустріально-педагогічного технікуму з середнім балом 76,3, а також студенти індустріально-

педагогічного технікуму Конотопського інституту Сумського державного університету, що показали дещо нижчі показники вхідного контролю знань з вищезазначеного курсу – 75,6 бала.

У контрольних групах кожного навчального закладу формування дослідницьких умінь з професійно-орієнтованих дисциплін було забезпечено системою із тематичних лекцій, практичних та лабораторних занять з використанням традиційного – натурального експерименту.

Із метою дослідження можливого рівня формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів сформовано дві експериментальні групи, до системи занять введено лабораторні заняття з використанням натурно-віртуального експерименту на основі віртуальних лабораторій процедурного та процедурно-декларативного типів.

Перша експериментальна група (ЕГ1) формувалась на базі академічних груп студентів факультету механізації сільського господарства Миколаївського національного аграрного університету, інституту механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету.

Навчання здійснювалось на основі двофазної моделі організації дослідницької діяльності. До складових моделі належали проблемні лекції I та II типів, практичні заняття та лабораторний практикум, що передбачав інтеграцію натурального та віртуального експериментів. У ролі основного засобу проведення віртуального експерименту використовувалось програмне забезпечення віртуальних лабораторних стендів «Эксперименты по электротехнике», розроблене Б. Краусом. Такі віртуальні лабораторні роботи процедурного типу [177; 178] мали параметричний характер моделі, тобто коли від введених чисельних параметрів залежать вихідні параметри або моделюється режим роботи досліджуваних електричних машин. Студенти мали можливість візуально спостерігати за експериментальною установкою й впливати на неї за різних режимів роботи досліджуваного електродвигуна (двигунному, холостого ходу, короткого замикання). Вхідними параметрами для роботи такого віртуального

стенда були дані, отримані від натурального експерименту. У такому випадку віртуальний експеримент був продовженням натурального і доповнював його. Була можливість повторення експерименту, його зупинки та пуску на будь-якому етапі для проведення аналізу даних; були розширені межі вимірювання та забезпечено вихід з ладу обладнання внаслідок його дослідження на аварійних режимах роботи (при перевантаженні та короткому замиканні).

Друга експериментальна група (ЕГ2) формувалась на базі академічних груп факультету технологічної і професійної освіти Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, індустріально-педагогічного технікуму Конотопського інституту Сумського державного університету, Рубіжанського індустріально-педагогічного технікуму. Студенти цієї експериментальної групи проходили навчання під час лабораторного практикуму, організованого за двофазною моделлю організації дослідницької діяльності, але з використанням тільки віртуального експерименту на основі лабораторій процедурно-декларативного типу. Особливістю цього підходу було те, що студенти під час фази інформаційного пошуку на практичному занятті за допомогою застосування методів математичного аналізу отримували у вигляді рівнянь закон досліджуваного явища або роботи електродвигуна. Отримані рівняння були підґрунтям для математичного моделювання та вихідними для програми віртуального стенда, а побудова математичної моделі досліджуваного об'єкта давала можливість перевірити його в різних умовах та на різних режимах роботи. Аналізуючи отримані залежності, студенти робили висновки щодо спростування чи підтвердження гіпотези.

Упровадження віртуального експерименту в навчальний процес підготовки майбутніх інженерів-педагогів у рамках формувального етапу дослідження здійснювалось нами під час вивчення таких дисциплін, як «Електрообладнання та засоби автоматизації сільськогосподарської техніки», «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації», «Основи автоматизації виробничих процесів у сільському господарстві». Ці професійно-орієнтовані дисципліни інженерної складової фахової підготовки мають тісні

міжпредметні зв'язки та на відміну від інших вивчають у сукупності як конструктивні особливості машин та обладнання, так і фізичні та електромеханічні явища.

Оскільки в процесі дослідження була використана двофазна модель організації дослідницької діяльності на заняттях з професійно-орієнтованих дисциплін, нами було обрано віртуальні лабораторії процедурно-декларативного типу. Використана нами модель електропривода призначена для моделювання режимів роботи електродвигуна під навантаженням з перетворювачем на основі системи диференційованих рівнянь, розв'язок яких становив вихідні параметри роботи віртуального лабораторного стенда. Крім того, також використовуємо вектор змінного стану для обчислення ефективних значень фазного струму та напруги, що виводиться у вигляді осцилограми для їх перегляду та аналізу.

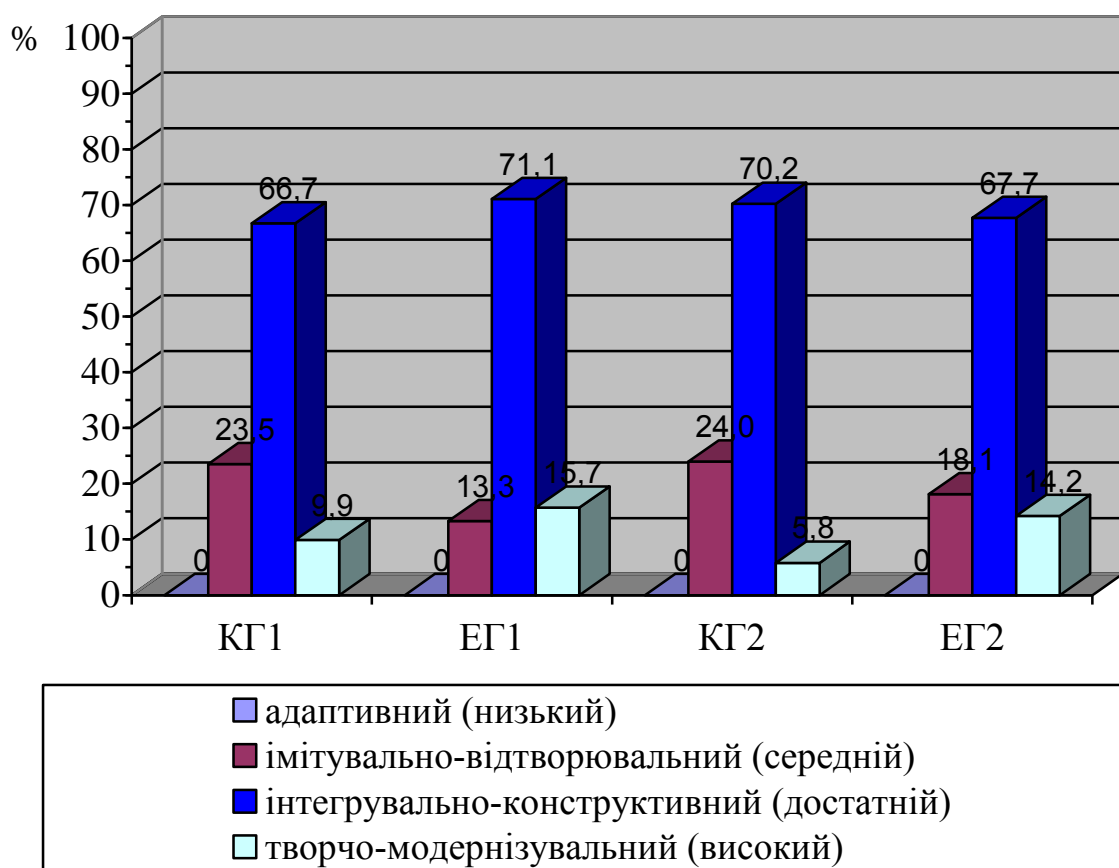


Рис. 3.3 Рівні сформованості дослідницьких умінь

Під час дослідження було встановлено, що віртуальні лабораторії процедурно-декларативного типу здатні підвищити рівень сформованих

дослідницьких умінь. Та, як видно з діаграми (рис. 3.3) та таблиці 3.5, рівень сформованих дослідницьких умінь студентів експериментальної групи (ЕГ2) перевищує показники контрольної групи (КГ2) в середньому на 5,6 %.

Загалом використання віртуальних стендів на лабораторних заняттях дозволило зменшити відсоток студентів, дослідницькі вміння яких перебувають на адаптивному (на 13,4 %) та імітувально-відтворювальному (на 3,2 %) рівнях. Водночас збільшилась кількість студентів, які мають сформовані дослідницькі вміння на інтегровально-конструктивному (на 2,3 %) та творчо-модернізувальному (на 14,2 %) рівнях.

Унаслідок проведення спостереження у групах ми дійшли висновку, що зростання кількості студентів зі сформованими дослідницькими вміннями на інтегровально-конструктивному рівні значною мірою було забезпечено підвищенням інтересу та мотивації до роботи з віртуальними лабораторними стендами. Це викликало активізацію пізнавальної навчальної діяльності, студентів, які мали нижчі за рівнем сформовані дослідницькі вміння, підвищення їх інтересу до професійно-орієнтованих дисциплін та майбутньої професійної діяльності. Зростання ж кількості майбутніх фахівців з наявними вміннями творчо-модернізувального рівня відбувалось тільки з числа студентів, які мали за рівнем нижчі дослідницькі вміння. Але така незначна різниця не відображає зміни пріоритетів у формуванні видів вищезазначених умінь. Це пояснюється тим, що значна кількість видів операційних і організаційних умінь формується на теоретичному (постановка проблеми, мети, гіпотези, визначення методів вирішення проблеми тощо) та методологічному (розроблення методики дослідження, вибір методів математичного аналізу, постановка експерименту тощо) етапах проведення експерименту, що характерно для організації та проведення віртуального експерименту. Технічні ж вміння формуються протягом таких двох етапів експерименту, як підготовчий та власне його проведення, що більш суттєво властиве натурному експерименту. Такі вміння охоплюють володіння вміннями проводити монтаж, регулювання та дрібний ремонт

лабораторного обладнання поряд з уміннями читати технологічні, кінематичні, електричні схеми та показники контрольно-вимірювальних приладів.

Результати дослідження з формування дослідницьких умінь у першій експериментальній групі (ЕГ1) (табл. 3.5) свідчать про ефективність використання двофазної моделі організації дослідницької діяльності на основі інтеграції натурального та віртуального експериментів. Аналіз рівнів дослідницьких умінь в експериментальній групі (ЕГ1) на початку і в кінці експерименту показав, що відбулось зменшення кількості студентів, які володіють дослідницькими вміннями на адаптивному та імітувально-відтворювальному рівнях (відповідно на 8,4 % та 13,2 %). Зросла кількість майбутніх фахівців, які мають сформовані вміння на інтегровально-конструктивному (на 6,0 %) та творчо-модернізувальному рівнях (на 15,7 %).

Таблиця 3.5

Розподіл сформованих дослідницьких умінь за групами

Рівні сформованості дослідницьких умінь	КГ1 (81 особа)		ЕГ1 (83 особи)		КГ2 (121 особа)		ЕГ2 (127 осіб)	
	ВК	ПК	ВК	ПК	ВК	ПК	ВК	ПК
Адаптивний	9,9	0,0	8,4	0,0	11,6	0,0	13,4	0,0
Імітувально-відтворювальний	24,7	23,5	26,5	13,3	23,1	24,0	21,3	18,1
Інтегровально-конструктивний	65,4	66,7	65,1	71,1	65,3	70,2	65,4	67,7
Творчо-модернізувальний	0,0	9,9	0,0	15,7	0,0	5,8	0,0	14,2

Упровадження в лабораторний практикум віртуальних лабораторних стендів забезпечило формування в студентів таких дослідницьких умінь, як операційні (аналіз, узагальнення, класифікація та систематизація різноманітної інформації по ходу дослідження; прогнозування кінцевого результату дослідження; спостереження за ходом експерименту; порівняння та оцінка результатів досліджень; уміння робити висновки); організаційні (здійснення самоконтролю та саморегуляції дослідницької діяльності, контролю результату своєї діяльності); технічні (практичні) (робота з технічною літературою та

експериментальними даними). Використання ж натурального експерименту більш ефективно формує такі вміння: операційні (вибір методів математичного аналізу даних досліджень, прогноз технічного стану експериментального обладнання); організаційні (визначення мети, завдань, суперечностей дослідження; планування та вибір необхідної технологічної послідовності проведення експерименту; вибір необхідного матеріалу, контрольованих приладів, інструментів та обладнання під час підготовки до дослідження); технічні (застосування необхідних математичних розрахунків; вибір необхідних контрольованих приладів та обладнання; підготовка їх до експлуатації, налагодження та монтаж для здійснення експерименту).

Таким чином, на підставі проведеного аналізу можна стверджувати, що формування дослідницьких умінь під час вивчення студентами професійно-орієнтованих дисциплін інженерної складової фахової підготовки буде найбільш ефективним за умови поєднання традиційного натурального експерименту з віртуальним. Такий підхід забезпечить майбутнім інженерам-педагогам участь у всіх етапах наукового дослідження: від теоретичного (висування гіпотези) до аналітичного (оброблення експериментальних даних та формулювання висновків). Це можна забезпечити за рахунок упровадження в лабораторний практикум поєднання натурального та віртуального експериментів процедурного типу за умови наявності матеріально-технічної бази, що дозволить повноцінно організувати навчальний експеримент з реальним лабораторним обладнанням.

Суттєвим недоліком такої організації аудиторних занять є збільшення необхідної кількості навчальних годин для проведення одного експериментального дослідження, що приводить до необхідності зменшувати кількість лабораторних робіт. Цей фактор негативно впливає на планування та організацію проведення експерименту та, як наслідок, створює прогалини у знаннях та вміннях у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців. Це зумовило те, що ми винесли аналітичний етап експериментальної роботи студентів на позааудиторне самостійне опрацювання з відповідним збільшенням кількості консультацій.

За умови відсутності матеріально-технічного оснащення навчальних лабораторій або за його недостатності в лабораторний практикум доцільно впроваджувати віртуальний експеримент на основі лабораторій процедурно-декларативного типу, що дозволяють створювати моделі реального обладнання та комплектувати ними експериментальні стенди самими студентами під час лабораторного заняття відповідно до гіпотези та завдань дослідження. Для цього достатньо мати тільки комп'ютерний клас з необхідним програмним та методичним забезпеченням.

Формування дослідницьких умінь розглядаємо як процес систематизації знань, умінь та навичок особистості, за допомогою яких визначається готовність до здійснення дослідницької діяльності. Остання є об'єктом контролю в навчальному процесі. У ролі показника ефективності запропонованої моделі організації навчального дослідження визначаємо академічну успішність, перевірка якої передбачає фіксацію результатів різних видів контролю (вхідного, поточного, рубіжного, семестрового тощо) у вигляді оцінок (балів).

Поточний контроль успішності студентів у контрольних та експериментальних групах здійснювався за допомогою тестування, захисту лабораторних робіт, виконання письмових розрахункових робіт та за результатами доповідей на семінарських заняттях. По закінченні навчального курсу підсумковий контроль було проведено у вигляді тестування з дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві» (додаток Ж).

Дані підсумкового тестування показують, що середній бал студентів зріс у контрольних групах (КГ1) – з 76,6 бала до 79,2 бала та (КГ2) – з 75,7 бала до 79,3 бала (див. табл. 3.6), що становить приріст – 2,6 та відповідно 3,6 бала. У експериментальній групі (ЕГ1) цей же показник збільшився з 79,1 бала до 84,7 бала, що відображає приріст на 5,6 бала. Друга експериментальна група (ЕГ2) має дещо нижчий показник підвищення рівня знань відносно (ЕГ1), але вищий за показник контрольної групи (КГ2) і становить – 81,9 бала порівняно з попереднім – 77,1 що більше на 4,8 бала. Кількість студентів, яки мають адаптивний рівень

дослідницьких умінь, зменшилась у контрольних групах на 10,9 % (на 22 особи), а в експериментальних групах – на 11,4 % (на 24 особи). Це дає нам можливість стверджувати, що впровадження віртуального експерименту в лабораторний практикум професійно-орієнтованих дисциплін дозволяє суттєво покращити рівень знань та дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів.

Таблиця 3.6

Зведена таблиця рівнів сформованості дослідницьких умінь та засвоєних знань у майбутніх інженерів-педагогів

Вибірка студентів			Рівні сформованості дослідницьких умінь			
			Адаптивний	Імітувально-відтворювальний	Інтегровально-конструктивний	Творчо-модернізувальний
Бали			60–63	64–73	74–89	90–100
КГ1	ВК	кіль-ть	8	20	53	0
		СБ	61,8	69,9	81,3	0,0
	ПК	кіль-ть	0	19	54	8
		СБ	0,0	68,2	81,1	91,8
ЕГ1	ВК	кіль-ть	7	22	54	0
		СБ	63,0	71,6	84,2	0,0
	ПК	кіль-ть	0	11	59	13
		СБ	0,0	71,5	85,4	93,1
КГ2	ВК	кіль-ть	14	28	79	0
		СБ	61,5	67,7	80,9	0,0
	ПК	кіль-ть	0	29	85	7
		СБ	0,0	68,0	82,2	91,8
ЕГ2	ВК	кіль-ть	17	27	83	0
		СБ	62,1	71,7	81,9	0,0
	ПК	кіль-ть	0	23	86	18
		СБ	0,0	68,5	83,2	92,5

Умовні позначення: ВК – вхідний контроль знань та дослідницьких умінь; ПК – підсумковий контроль знань та дослідницьких умінь; СБ – середній бал за рівнем.

На імітувально-відтворювальному рівні в контрольних групах кількість студентів залишилась незмінною та становить 48 осіб, а в експериментальних групах зменшилась – на 7,1 % (з 49 до 34 студентів). На інтегровально-конструктивному рівні в контрольних групах відбулося збільшення кількості

студентів – на 3,5 % (з 132 до 139 осіб), а в експериментальних групах – на 3,9 % (з 137 до 145 осіб). Але, стійка тенденція на підвищення рівня сформованості дослідницьких умінь, що зумовлюється зростанням середнього бала, проявляється тільки в експериментальних групах: (ЕГ1) – від 84,2 до 85,4 бала та (ЕГ2) – від 81,9 до 83,2 бала. Збільшення цього показника серед контрольних груп спостерігалось тільки у КГ2 – та становило 1,3 бала (від 80,9 до 82,2 балів).

Спостерігається збільшення кількості студентів, що перебувають на творчо-модернізувальному рівні. Так, в експериментальних групах ЕГ1 на 15,7 % (від 0 до 13 осіб), ЕГ2 на 14,2 % (від 0 до 18 осіб) (див. таблиця 3.6). Показник середнього балу для цих груп становить: ЕГ1 – 93,1 бала, ЕГ2 – 92,5 бала. У контрольних КГ1, КГ2 групах зростання кількості студентів, що володіють дослідницькими вміннями на вищезазначеному рівні, характеризується дещо нижчими показниками по відношенню до експериментальних ЕГ1 та ЕГ2. Так, кількість студентів у контрольній групі КГ1 зросла з 0 до 8 осіб (на 9,9 %), а значення середнього бала становить 91,8. Схожа ситуація спостерігається і серед студентів контрольної групи КГ2, де кількість студентів з дослідницькими вміннями творчо-модернізувального рівня збільшилась від 0 до 7 осіб (на 5,8 %), а значення середнього бала теж становить 91,8. Але підвищення середнього бала, за умови незначного зростання кількості студентів, знання та дослідницькі вміння яких відповідають цьому рівню, свідчить про більш однорідний розподіл балів навколо середнього.

Збільшення кількості студентів, знання та вміння яких відповідають інтегровально-конструктивному та творчо-модернізувальному рівням за рахунок переходу частини їх з нижчого рівня на вищий, призвело до розсіяння результатів навколо середнього. Тобто відбувся гетерогенний розподіл балів. Такий випадок, на думку А. Киверялга, пояснюється не зниженням успішності студентів, а тим, що значна частина студентів на цьому рівні розподілилась між максимальними та мінімальними значеннями балів.

Така перевага у прирості рівня знань та дослідницьких умінь першої експериментальної групи пояснюється тим, що організація навчально-

дослідницької діяльності для студентів передбачала проходження всіх етапів навчального дослідження, побудованого на засадах поєднання натурального та віртуального експериментів. Тому по закінченні формувального етапу експерименту середній бал в експериментальних групах на 5,5 балів та на 2,6 бала вищий, ніж у контрольних.

Для оцінювання ефективності експериментального дослідження ми використовували середній бал успішності студентів, який формувався відповідно до визначених нами критеріїв: оволодіння теоретичними знаннями, самостійність під час виконання лабораторного дослідження, використання дослідницьких умінь під час проведення навчального дослідження та індексу індивідуальної ефективності навчання. Останній показник вказує на зворотний зв'язок у навчанні та дозволяє визначити точність наукової інформації у процесі дослідження його ефективності під час використання дослідницького підходу [209, с. 189].

На думку П. Юцявічене, значення індексу індивідуальної ефективності (*ІЕ*) лежить у межах значень від 0 до 1 та визначається за формулою [209, с. 116]:

$$IE = \frac{K_2 - K_1}{100 - K_1} \quad (3.2),$$

де *ІЕ* – індекс індивідуальної ефективності; K_1 – показник вхідного контролю; K_2 – показник вихідного контролю; 100 – максимальна кількість балів, які можливо отримати.

Цей показник визначений для кожного члена сукупностей контрольних та експериментальних груп та дозволяє виміряти фактичну інтенсивність зростання ефективності навчання майбутніх фахівців до найбільшого граничного значення результату (додаток 3).

З метою встановлення істотної відмінності між показниками, отриманими в експериментальних та контрольних групах під час формувального етапу експерименту, використаємо метод χ^2 або критерій злагоди К. Пірсона. Припустимо гіпотезу H_0 , згідно з якою виконання педагогічних умов та застосування поєднання натурального і віртуального експериментів не сприяє підвищенню рівня сформованості дослідницьких умінь майбутніх інженерів-

педагогів, а всі отримані результати можна вважати випадковими. Альтернативна ж гіпотеза H_1 передбачає, що формування дослідницьких умінь під час вивчення професійно-орієнтованих дисциплін інженерної складової фахової підготовки студентів буде найбільш ефективним у випадку виконання визначених педагогічних умов та поєднання традиційного натурального експерименту з віртуальним.

Для початку ряди упорядкованих значень отриманих результатів підсумкового тестування з дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві» (додаток 3) розбиваємо на інтервали та перегруповуємо їх так, щоб сума частот була не менша, ніж 4–5 (інтервали з малими числами додаються). Результатом цієї дії буде наявність тільки трьох інтервалів. Перегруповані дані обчислюємо за формулою [104, с. 286]:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \left[\frac{f'_E - f'_K}{f'_K} \right]^2 \quad (3.3),$$

де f'_E – відносна частота i -го інтервалу експериментальної групи; f'_K – відносна частота i -го інтервалу контрольної групи; n – кількість інтервалів (у нашому випадку $n = 3$ – за кількістю рівнів).

Перевіряємо дані формувального етапу експерименту на достовірність отриманих результатів за критерієм χ^2 між контрольними та експериментальними групами (табл. 3.7)

Таблиця 3.7

Показники критерія Пірсона (χ^2) під час формувального експерименту

Досліджувані групи	Значення критерію Пірсона (χ^2)	
	На початок експерименту	На кінець експерименту
КГ1-ЕГ1	0,35	8,12
КГ2-ЕГ2	0,44	13,68

Знаходимо χ^2_{crit} за даними табл. 2.13 [104, с. 288] для достовірності 95 % кількість ступенів вільності χ^2 – критерію $n - 1 = 2$. Так критичне значення випадкової величини буде становити $\chi^2_{\text{crit}} = 5,99$. Аналізуючи отримані дані

шляхом порівняння відповідно до умови $\chi^2_{\text{emp}} \geq \chi^2_{\text{krit}}$, показники $\chi^2_{\text{empКГ1ЕГ1}} = 8,12$ ($8,12 > 5,99$), $\chi^2_{\text{empКГ2ЕГ2}} = 13,68$ ($13,68 > 5,99$), що свідчить про суттєву різницю між вибірками. У даному випадку для експериментальних груп ЕГ1 та ЕГ2 вірогідність нульової гіпотези нижча за 5%. Тобто можна стверджувати про позитивний вплив запровадженої нами моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін.

За результатами формувального етапу експерименту можна зробити такі висновки. Упровадження в навчальний процес вищих навчальних закладів моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів з професійно-орієнтованих дисциплін, розробленої на засадах інтеграції натурального та віртуального експериментів, що відповідає етапам наукового пізнання та забезпечення педагогічних умов, сприяло підвищенню показників сформованості дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів. Найкращий результат сформованості дослідницьких умінь студентів показала перша експериментальна група (ЕГ1), яка перевищує показники контрольної групи (КГ1) на 6,8%, тоді як друга експериментальна група (ЕГ2) перевищує контрольну (КГ2) на 5,6%. Це дає нам можливість стверджувати, що використання віртуальних стендів процедурно типу дає дещо вищий результат порівняно з процедурно-декларативними

Застосування методів математичної статистики дало змогу перевірити достовірність отриманих експериментальних даних. За критерієм злагоди χ^2 нульова гіпотеза відхиляється на користь альтернативної для експериментальних груп ЕГ1 та ЕГ2, що свідчить про позитивний результат експериментальної роботи.

Висновки до третього розділу

Проведений аналіз результатів констатувального етапу експерименту дослідження дає нам можливість зробити такі висновки:

– формування дослідницьких умінь у процесі навчально- та науково-дослідницької діяльності студентів організовується у вищих навчальних закладах переважно в позаурочний час та ігнорується можливість використання аудиторних занять;

– мотивація майбутніх інженерів-педагогів до здійснення дослідницької діяльності перебуває на недостатньому рівні;

– аналіз відповідей на тестові завдання під час вхідного контролю продемонстрував достатній рівень володіння майбутніми інженерами-педагогами теоретичними знаннями. Про це свідчить значення середнього бала успішності в досліджуваних групах, серед яких 68,25 % осіб отримали 3,79 бала (78);

– аналіз результатів вхідного контролю показав, що 64,3 % студентів мають сформовані дослідницькі вміння інтегративно-конструктивного рівня. Дослідницькими вміннями імітативно-відтворювального рівня володіють 21,4 % студентів, а творчо-модернізувального – лише 6,1 % респондентів. Але є і майбутні інженери-педагоги, у яких дослідницькі вміння сформовані на адаптивному рівні. Серед респондентів таких налічувалось 34 особи, що становить 8,2 % від усієї кількості піддослідних. Це свідчить про репродуктивний характер навчально-дослідницької діяльності, до якої вони залучались у процесі навчання на молодших курсах.

Проведений аналіз результатів формувального етапу експерименту показав, що віртуальний експеримент здатен підвищити рівень сформованих дослідницьких умінь. Про це свідчать результати порівняльного аналізу експериментальної (ЕГ2) та контрольної (КГ2) груп, де була впроваджена модель формування дослідницьких умінь, що базувалась на використанні під час лабораторної роботи тільки віртуальної лабораторії процедурно-декларативного типу. Так, рівень сформованих дослідницьких умінь студентів експериментальної групи (ЕГ2) перевищує показники контрольної групи (КГ2) в середньому на 5,6 %.

Модель формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у системі професійної підготовки, розроблена на засадах інтеграції натурального та віртуального експериментів, продемонструвала свою ефективність у формуванні дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів. Результати дослідження з формування дослідницьких умінь у першій експериментальній групі (ЕГ1) засвідчують ефективність її використання. Так, підвищення рівня сформованих дослідницьких умінь студентів експериментальної групи (ЕГ1) по відношенню до контрольної групи (КГ1) відбулось у середньому на 6,8 %. Аналіз рівнів дослідницьких умінь показав, що відбулось зменшення кількості студентів, які володіють дослідницькими вміннями на адаптивному та імітувально-відтворювальному рівнях (відповідно на 8,4 % та 13,2 %). Зросла кількість майбутніх фахівців, які мають сформовані вміння на інтегровально-конструктивному (на 6,0 %) та творчо-модернізувальному рівнях (на 15,7 %).

Результати підсумкового тестування показують, що середній бал успішності студентів зріс у контрольних групах (КГ1) – з 76,6 бала до 79,2 бала та (КГ2) – з 75,7 бала до 79,3 бала (див. табл. 3.6), що складає приріст на 2,6 та відповідно 3,6 бала. В експериментальній групі (ЕГ1) цей же показник збільшився з 79,1 бала до 84,7 бала, що відображає приріст на 5,6 бала. Друга експериментальна група (ЕГ2) має дещо нижчий показник підвищення рівня знань відносно (ЕГ1). Кількість студентів, які мають адаптивний рівень дослідницьких умінь, зменшилась у контрольних групах на 10,9 % (до 22 особи), а в експериментальних групах – на 11,4 % (до 24 осіб). Це дає нам можливість стверджувати, що впровадження віртуального експерименту в лабораторний практикум інженерних дисциплін професійно-орієнтованого циклу дозволяє суттєво покращити рівень знань та дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів.

Результати формувального етапу педагогічного експерименту підтверджують ефективність розробленої моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів на засадах інтеграції натурального та

віртуального експериментів. Проведені методами математичної статистики обчислення експериментальних даних свідчать про підвищення рівнів сформованості дослідницьких умінь серед студентів експериментальних груп порівняно зі студентами контрольних. Це дає змогу вважати, що мета нашого дослідження досягнута, а його завдання виконані.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертації представлено теоретичне обґрунтування й практичне розв'язання актуального наукового завдання щодо формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення ними дисциплін професійно-орієнтованого циклу.

На основі результатів проведеного наукового дослідження зроблено такі *висновки*:

1. Установлено, що формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів є незмінним пріоритетом у їхній фаховій підготовці і розглядається як обов'язковий її компонент. Аналіз психолого-педагогічної наукової літератури засвідчив, що ці вміння мають інтегративний характер, зумовлений інженерною та педагогічною складовими професійної підготовки, тому їх формування потребує організації цілеспрямованого комплексного підходу впродовж усього періоду навчання студентів у виші.

Уточнено зміст понять «фахова підготовка інженера-педагога», «дослідницька діяльність майбутніх інженерів-педагогів» та «дослідницькі вміння інженерів-педагогів». Так, фахову підготовку інженера-педагога ми розуміємо як цілеспрямований керований процес надання якісної освіти майбутнім фахівцям у вигляді теоретичних знань та практичних умінь відповідного фаху та рівня кваліфікації для забезпечення необхідної конкурентоспроможності на ринку праці й здатності самостійно вирішувати професійні завдання. Дослідницьку діяльність майбутніх інженерів-педагогів розглядаємо як таку, що породжується в результаті функціонування механізму їхньої пошукової активності й вибудовується на основі дослідницької поведінки, яка передбачає аналіз, оцінювання, прогнозування одержуваних результатів та моделювання майбутніх дій. Дослідницькі вміння інженерів-педагогів визначаємо як складну систему психічних та практичних дій, яка формується на основі засвоєної системи знань про методи наукового дослідження і спрямована відповідно до поставленої мети на знаходження рішень, об'єктивних закономірностей чи суб'єктивних відкриттів

студента в процесі його навчально- та науково-дослідницької діяльності. Компонентами дослідницьких умінь є аналітико-інтелектуальні (операційні, організаційні) та практичні (технічні, комунікативні) уміння.

2. Визначено критерії сформованості дослідницьких умінь відповідно до поетапного їх формування з урахуванням особливостей організації аудиторних занять за двофазною моделлю, а саме: оволодіння теоретичними знаннями, самостійність під час виконання лабораторного дослідження, використання дослідницьких умінь під час проведення навчального дослідження, індекс індивідуальної ефективності навчання, які характеризуються низкою показників та рівнями сформованості (адаптивний, імітувально-відтворювальний, інтегровально-конструктивний, творчо-модернізувальний).

3. З'ясовано, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено педагогічні умови формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін (психологічна готовність майбутніх інженерів-педагогів до здійснення навчально- та науково-дослідницької діяльності; впровадження в навчальний процес елементів дослідницького підходу з урахуванням особливостей фахових дисциплін, методик їх проведення та очікуваного результату навчання; організація системи безперервної дослідницької діяльності, орієнтованої на особистість студента з оптимальним співвідношенням форм організації, методів і засобів навчання та використанням логічних і евристичних методів розв'язання дослідницьких завдань; забезпечення навчального процесу відповідними засобами навчання).

Зазначені вище умови формування дослідницьких умінь було реалізовано в процесі організації системи занять на основі двофазної моделі, розробленої відповідно до етапів наукового пізнання: фаза інформаційного пошуку та аналізу проблеми (містить етапи: визначення і формулювання проблеми, розроблення плану дослідження, збирання інформації з проблеми та її аналіз, формулювання робочої гіпотези), фаза проведення дослідження (містить етапи: планування експерименту для перевірки робочої гіпотези та вхідних величин з передбаченням

результатів експерименту, проведення експериментального дослідження, аналіз результатів експерименту та формулювання висновків).

4. Розроблено та впроваджено модель формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін, складниками якої є цільовий (освітньо-кваліфікаційні вимоги, мета), організаційно-змістовий (методологічні підходи, принципи, педагогічні умови, зміст інженерної складової фахової підготовки інженерів-педагогів), процесуальний (етапи навчально-дослідницької діяльності, організаційні форми, методи і засоби навчання, навчально-методичне та матеріально-технічне забезпечення) та результативний (критерії, показники, рівні та результат) блоки.

Аналіз особливостей основних форм організації аудиторних занять (лекція, практичне й семінарське заняття, лабораторний практикум) дав змогу визначити основні форми співробітництва викладача і студентів у процесі навчально-дослідницької діяльності, їх завдання, засоби навчання та місце в системі поетапного формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів відповідно до вимог особистісно-орієнтованого, комплексного, диференційованого, інтегративного та дослідницького підходів й етапів наукового пізнання.

5. Аналіз рівнів сформованості дослідницьких умінь в експериментальній групі (ЕГ1) на початку і наприкінці експерименту засвідчив, що відбулось суттєве зменшення кількості студентів, які володіють дослідницькими вміннями на адаптивному та імітувально-відтворювальному рівнях (відповідно на 8,4 % та 13,2 %). Зросла кількість майбутніх фахівців, які мають сформовані вміння на інтегрувально-конструктивному (на 6,0 %) та творчо-модернізувальному рівнях (на 15,7 %). Рівень сформованості дослідницьких умінь студентів експериментальної групи (ЕГ1) по відношенню до контрольної групи (КГ1) вищий у середньому на 6,8 %. Рівень сформованих дослідницьких умінь студентів експериментальної групи (ЕГ2) перевищує показники контрольної групи (КГ2) в середньому на 5,6 %. Загалом використання віртуальних стендів під час лабораторних занять дозволило зменшити відсоток студентів, дослідницькі

вміння яких перебувають на адаптивному (на 13,4 %) та імітувально-відтворювальному (на 3,2 %) рівнях. Водночас збільшилась кількість студентів, які мають сформовані дослідницькі вміння на інтегровально-конструктивному (на 2,3 %) та творчо-модернізувальному (на 14,2 %) рівнях. Таким чином, результати дослідження доводять обґрунтованість педагогічних умов та розробленої моделі формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення професійно-орієнтованих дисциплін і вказують на наявну позитивну динаміку в експериментальних групах, що підтверджується методами математичної статистики за критерієм злагоди χ^2 .

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів вирішення проблеми формування дослідницьких умінь інженерів-педагогів. Перспективними напрямками подальших розвідок є підготовка викладачів до застосування віртуальних технологій у навчальному процесі фахової підготовки студентів денної, заочної та дистанційної форм навчання, організація і розроблення системи індивідуальних дослідницьких завдань із упровадженням віртуального експерименту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдуллина О. А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования [Текст] : учеб. пособие для студ. пед. институтов, слушателей института повышения квалификации преподавателей пед. дисциплин университетов и пединститутов. / Оксана Алексеевна Абдуллина. – 2-е изд. перераб., и доп. – М. : Просвещение, 1990. – 208 с.
2. Алексеев Н. И. Педагогические основы проектирования личностно-ориентированного обучения [Текст] : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Н. А. Алексеев. – Екатеринбург, 1997. – 42 с.
3. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія [Текст] : підручник / Анатолій Миколайович Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 560 с.
4. Алексюк А. М. Педагогіка вищої школи [Текст] : навч. посібник / Анатолій Миколайович Алексюк. – К. : ІДСО, 1993. – 220 с.
5. Амелина Н. С. Учебно-исследовательская деятельность студентов педвуза в процессе изучения дисциплин педагогического цикла [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Н. С. Амелина. – КДПИ им. А. М. Горького. – Киев, – 1982. – 165 с.
6. Ананьева Н. В. Особливості інженерно-педагогічної освіти в умовах реформування освітньої системи в Україні [Електронний ресурс] / Н. В. Ананьева, Н. В. Литвинова // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Сер. : Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 21. – С. 160–165. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vgnpu_2012_21_36.pdf.
7. Андреев В. И. Дидактические условия развития исследовательских способностей старшеклассников [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / В. И. Андреев. – М., 1972. – 21 с.
8. Андреев В. И. Педагогика творческого саморазвития [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. И. Андреев. – Казань : КГУ, 1996. – 568 с.

9. Андреев В. И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности [Текст] : методическое пособие / В. И. Андреев. – М. : Высшая школа, 1981. – 240 с.

10. Андрющенко М. Н. Философские основы моделирования сложных систем управления [Текст] / М. Н. Андрющенко, Б. Я. Советов, А. С. Яковлев и др. // Системный подход в технологических науках (Методологические основы). – СПб : Питер, 2009. – С. 67–82.

11. Анцибор М. М. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов при изучении дисциплин педагогического цикла [Текст] : научное издание / М. М. Анцибор – М. : Прометей, 1989. – 240 с.

12. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы [Текст] : учеб.-метод. пособие / Сергей Иванович Архангельский – М. : Высшая школа, 1980. – 368 с.

13. Бабанский Ю. К. Методы стимулирования учебной деятельности школьников [Текст] / Ю. К. Бабанский // Сов. педагогика. – 1980. – № 3. – С. 103–106.

14. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения : общедидактический аспект [Текст] / Юрий Константинович Бабанский. – М. : Педагогика, 1977. – 256 с.

15. Бабанский Ю. К. Педагогика [Текст] : учебное пособие для студентов педагогических институтов / Юрий Константинович Бабанский. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : Просвещение, 1988. – 479 с.

16. Бабанский Ю. К. Рациональная организация учебной деятельности [Текст] / Ю. К. Бабанский. – М. : Знание, 1981. – 96 с.

17. Базурін В. М. Розвиток дослідницьких умінь майбутніх учителів математики та фізики у процесі вивчення апаратного забезпечення на лабораторних заняттях [Текст] / В. М. Базурін // Педагогічна освіта: теорія і практика : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський, 2009. – Вип. 3. – С. 262 – 268.

18.Базурін В. М. Розвиток дослідницьких умінь майбутніх учителів математики і фізики у процесі вивчення текстових редакторів [Текст] / В. М. Базурін // Простір і час сучасної науки : Матеріали шостої Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., 22–24 жовт. 2009 р. : тези доп. / Ін-т наук. прогнозування. – К., 2009. – Ч. 2. – С. 14 – 15.

19.Базурін В. М. Роль і місце інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку дослідницьких умінь майбутніх учителів математики і фізики / В. М. Базурін // Анот. результати наук.-дослід. роботи Ін-ту педагогіки за 2009 р. : тези доп. – К. : Пед. думка, 2010. – С. 252 – 253.

20.Балашова С. П. Формування дослідницьких умінь у студентів педагогічного коледжу в процесі вивчення природознавчих дисциплін [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Світлана Пилипівна Балашова ; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. – К., 2000. – 22 с.

21.Бендера І. М. Організація самостійної роботи студентів агроінженерних спеціальностей у вищих навчальних закладах [Текст] : навч. посібник / І. М. Бендера. – Кам'янець-Подільський.: ФОП Сисин О. В., 2009. – 384 с.

22.Бенера В. Є. Формування пізнавальної самостійності в майбутніх вихователів дошкільних навчальних закладів засобами інтелектуальної гри [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Валентина Єфремівна Бенера ; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2003. – 20 с.

23.Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем: Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем [Текст] / В. П. Беспалько. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1997. – 304 с.

24.Бібік Н. М. Проблема профільного навчання в педагогічній теорії і праці [Текст] / Н. М. Бібік // Математ. в шк. – 2006. – № 1. – С. 2 – 6.

25.Большая советская энциклопедия [Текст] : в 30 т. / гл. ред А. М. Прохоров. – 3-е изд. – Т. 8. – М. : «Советская энциклопедия», 1972. – 608 с.

- 26.Бондаревский В. Б. Воспитание у студентов творческого мышления [Текст] / В. Б. Бондаревский // Сов. педагогика. – 1975. – № 6. – С. 98–104.
- 27.Борисова Л. Г. Молодой учитель: труд, быт, творчество [Текст] / Л. Г. Борисова. – М. : Знание, 1983. – 80 с.
- 28.Борисов В. В. Формування готовності вчителя до дослідницької педагогічної діяльності в умовах поетапної підготовки студентів педвузу [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / В'ячеслав Вікторович Борисов ; Український державний педагогічний університет. – К., 1997. – 22 с.
- 29.Борисова Н. В. Технологичность образовательного процесса как показатель его качества [Текст] / Н. В. Борисова // Среднее специальное образование. – 1998. – № 3. – С. 17–20.
- 30.Бурая И. В. Об использовании интегративных творческих заданий [Текст] / И. В. Бурая // Химия в школе. – 2002. – № 8. – С. 23–27.
- 31.Васильев А. А. Реально-виртуальный эксперимент в учебном процессе по физике [Текст] / А. А. Васильев, А. В. Вопилов // Учебная физика. Научно-практический журнал. – М. : ИСМО РАО, 2007. – № 1. – С. 135–141.
- 32.Введение в Matlab и его применение для конструирования физических моделей : учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] / А. В. Борисов, А. А. Воронцов. – Томск : ИДО ТГУ, 2011. – Режим доступа: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000405410>.
- 33.Великий тлумачний словник сучасної української мови [Текст] / уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2001. – 1440 с.
- 34.Веников В. А. Теория подобия и моделирование [Текст] / В. А. Веников. – М. : Высшая школа, 1976. – 479 с.
- 35.Вергасов В. М. Активизация мыслительной деятельности студента в высшей школе [Текст] / В. М. Вергасов. — К. : Вища школа, 1979. – 216 с.

36.Власова О. І. Педагогічна психологія : навч. посібник [Електронний ресурс] / О. І. Власова — К. : Либідь, 2005. — 400 с. — Режим доступу : <http://nadoest.com/vlasova-oi-pedagogichna-psihologiya-navch-posibnik-k-libide>.

37.Волкова Н. П. Педагогіка [Текст] : навчальний посібник / Н. П. Волкова — Вид. 2-е, перероб., допов. — К. : Вид. центр «Академія», 2007. — 616 с.

38. Волкова Н. П. Педагогіка [Текст] : посібник для студентів вищих навчальних закладів / Н. П. Волкова — К. : Академія, 2001. — 567 с.

39.Гадяцький М. В. Організація навчального процесу в сучасній школі [Текст] / М. В. Гадяцький, Т. М. Хлебнікова. — Харків : Веста, 2003. — 168 с.

40.Гаврилюк О. О. Організаційно-педагогічні умови підготовки молодших спеціалістів у вищому професійному училищі [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / О. О. Гаврилюк ; Центр. ін-т післядиплом. пед. освіти АПН України. — К., 2001. — 21 с.

41.Гальперин П. Я. Введение в психологию [Текст] / П. Я. Гальперин — М. : Изд-во МГУ, 1976. — 151 с.

42.Гальперин П. Я. Воспитание систематического мышления в процессе решения творческих задач [Текст] / П. Я. Гальперин, В. Л. Данилова // Вопросы психологии. — 1980. — № 1. — С. 3.

43.Гарунов М. Г. Дидактичні основи організації самостійної роботи студентів на практичних заняттях [Текст] / М. Г. Гарунов. — М. : МВСО СРСР, 1991. — 16 с.

44.Гирфанова, Е. Ю. Стимулирование исследовательской деятельности студентов высшей школы [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Е. Ю. Гирфанова. — Казань, 2005. — 201 с.

45.Гловин Н. М. Формування дослідницьких умінь з дисциплін природничо-математичного циклу в студентів агротехнічного інституту в процесі фахової підготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Надія Миронівна Гловин. — К., 2007. — 202 с.

46. Гончаренко С. І. Український педагогічний словник [Текст] / С. І. Гончаренко. – Київ : Либідь, 1997. – 376 с.

47. Грушко И. М. Основы научных исследований : учеб. пособие для техн. вузов [Текст] / И. М. Грушко, В. М. Сиденко. – 3-е изд., испр. и доп. – Харьков : Вища школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 1983. – 224 с.

48. ГСВОУ МОНУ. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра спеціальності 6.010100 «Професійне навчання. Механізація сільськогосподарського виробництва та гідромеліоративних робіт» напряму підготовки «Педагогічна освіта». – Вид. офіц. МОНУ. – К., 2004. – 48 с.

49. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения [Текст] / В. В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 240 с.

50. Данилова И. Ю. Научно-исследовательская деятельность студентов в учреждениях высшего профессионального образования [Текст] / И. Ю. Данилова // Педагогические науки. – 2007. – № 2. – С. 169 – 171.

51. Дьяченко М. И. Краткий психологический словарь: Личность, образование, самообразование, профессия [Текст] / М. И. Дьяченко, А. А. Кандыбович. – М.н. : «Хэлтон», 1998. – 339 с.

52. Дядиченко Е. А. Дифференцированное обучение в системе личностно ориентированного образования [Текст] / Е. А. Дядиченко // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. – 2000. – № 1. – С. 105 – 108.

53. Журавська А. С. Організація самостійної роботи студентів в сільськогосптехнікумі (на матеріалі предметів агрохімічного циклу) [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – професійна педагогіка / А. С. Журавська ; Київськ. нац. аграр. унів. – Київ, 1996. – 24 с.

54. Загальна психологія [Текст] : підручник / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук [та ін.]. – К. : Либідь, 2005. – 464 с.

55. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация [Текст] : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Владимир Ильич Загвязинский. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 192 с.

56. Загірняк М. В. Віртуальні лабораторні системи і комплекси – нова перспектива наукового пошуку і підвищення якості підготовки фахівців з електромеханіки [Текст] / М. В. Загірняк, Д. Й. Родькін, О. П. Чорний // Кременчук : КДПУ, 2009. – Вип. 2 /2009 (6). – С. 8–12.

57. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс] / Верховна рада України. – Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2014. – № 37–38. – 2004 с. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

58. Закон України «Про професійно-технічну освіту» [Електронний ресурс] / Верховна рада України. – Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1998. – № 32. – 215 с. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/103/98-%D0%B2%D1%80/page>.

59. Заскалета С. Г. Організація самостійної пізнавальної діяльності студентів сільськогосподарського інституту (за матеріалами вивчення іноземних мов) [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / С. Г. Заскалета ; Інст. пед. та псих. проф. освіти АПН України. – Київ, 2000. – 19 с.

60. Збірник основних нормативних актів про вищу освіту, наукову діяльність, підготовку та атестацію наукових кадрів (станом на 01.02.2003 р.) [Текст] / упоряд.: М. І. Панов ; Нац. юрид. акад. України ім. Ярослава Мудрого. – Київ : Гриф, 2003 . – 335 с.

61. Зеер Э. Ф. Профориентология: Теория и практика [Текст] : учеб. пособие для высшей школы / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Н. О. Садовникова – М. : Академический проект; Екатеринбург : Деловая книга, 2006. – 192 с.

62. Зеер Э. Ф. Профессиональное становление личности инженера-педагога [Текст] / Эвальд Фридрихович Зеер. – Свердловск : УГППУ, 1988. – 116 с.

63.Зеер Э. Ф. Психолого-педагогические методы исследования инженерно-педагогического образования [Текст] / Эвальд Фридрихович Зеер. Свердловск : СИПИ, 1986. – 45 с.

64.Зеер Э. Ф. Личностно-ориентированные технологии профессионального развития специалиста [Текст] / Э. Ф. Зеер, Н. А. Шахматова – Екатеринбург : УГППУ, 1999. – 245 с.

65.Зінченко В. П. Навчально-дослідна робота у вищих педагогічних навчальних закладах [Текст] : навч. посібник / В. П. Зінченко, В. Б. Харламенко, І. М. Коренева. – Глухів : РВВ ГДПУ, 2006. – 78 с.

66.Зимняя И. А. Педагогическая психология [Текст] : учебник для вузов / Ирина Алексеевна Зимняя. – 2-е изд. – М. : Логос, 2000. – 384 с.

67.Зязюн І. А. Краса педагогічної дії: навчальний посібник [Текст] / І. А. Зязюн, Г. М. Сагач – К. : Укр.-фінський ін-т менеджменту і бізнесу, 1997. – 302 с.

68.Зязюн И. А. Основы педагогического мастерства [Текст] / Иван Андреевич Зязюн. – М. : Просвещение, 1989. – 303 с.

69.Зязюн І. А. Професіоналізм викладача вищого технічного закладу професійної освіти [Текст] / І. А. Зязюн //Допрофесійна педагогічна підготовка учнівської молоді в контексті реалізації цільової комплексної організації «Вчитель» : збірник науково-практичних матеріалів Всеукраїнської конференції. – Кривий Ріг, 1998. – С. 20–24.

70.Зязюн І. А. Філософські проєкції освіти і освітніх технологій [Текст] / І. А. Зязюн // Шлях освіти. – 1996. – № 1. – С. 4–9.

71.Ігнатенко М. Я. Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів старших класів при вивченні математики [Текст] : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Микола Якович Ігнатенко. — К., 1997. – 335 с.

72.Ігнатенко С. В. Деякі аспекти вирішення проблеми спеціальної технічної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання / С. В. Ігнатенко,

В. П. Курок // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти : Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету : збірник наукових праць. – Рівне : РДГУ, 2002. – Вип. 20. – С. 87–91.

73. Ільїна Н. М. Загальна психологія в екзаменаційних питаннях і відповідях [Текст] : навч. посібник / Ніна Михайлівна Ільїна. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2009. – 239 с.

74. Использование виртуальных инструментов Lab VIEW / Ф. П. Жарков, В. В. Каратаев, В. Ф. Никифоров [и др.] ; под. ред. К. С. Демирчана и В. Г. Миронова. – М. : Радио и связь, 1999. – 268 с.

75. Кавтрев А. Ф. Методика работы с «On-line виртуальной лабораторией компании «ФИЗИКОН» [Текст] / А. С. Кавтрев // Информационные технологии в образовании : сборник трудов XIII Международной конференции. – Москва, 2003. – Часть 4. – 55 с.

76. Каташинська І. В. Формування дослідницьких умінь у майбутніх педагогів у процесі професійної підготовки [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / І. В. Каташинська ; Київський університет ім. Т. Шевченка. – К., 1992. – 24 с.

77. Каташинская И. В. Формирование исследовательских умений у будущих педагогов в процессе профессиональной подготовки [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Иванна Викторовна Каташинская. – К., 1992. – 229 с.

78. Князян М. О. Навчально-дослідницька діяльність студентів як засіб актуалізації професійно значущих знань [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01- теорія та історія педагогіки / М. О. Князян. – Ізмаїл, 1998. – 20 с.

79. Князян М. О. Самостійно-дослідницька діяльність майбутнього педагога: структура, функції, засоби активації [Текст] : навч. посібник / Маріанна Олексіївна Князян. – Ізмаїл : Сміл, 2006. – 136 с.

80.Князян М. О. Самостійно-дослідницька діяльність майбутніх учителів іноземних мов: теорія і практика : монографія / М. О. Князян. – Ізмаїл : Сміл, 2006. – 242с.

81.Князян М. О. Самостійна роботи як засіб формування дослідницької спрямованості особистості студента [Текст] : навч. посібник / Маріанна Олексіївна Князян. – Одеса : Принт Майстер, 2005. – 176 с.

82.Князян М. О. Система формування самостійно-дослідницької діяльності студентів : монографія / М. О. Князян. – Ізмаїл : Сміл, 2006. – 224 с.

83.Коваленко Е. Э. Методика профессионального обучения [Текст] : учебник для инженеров-педагогов, преподавателей спецдисциплин системы профессионально-технического и высшего образования / Елена Эдуардовна Коваленко. – Х. : ЧП «Штрих», 2003. – 480 с.

84.Коваленко О. Е. Концепція професійно-педагогічної підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей [Текст] / О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова, О. О. Мельниченко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х., 2005. – Вип. 10. – С. 7 – 20.

85.Кондрашова Л. В. Формуючий потенціал навчання в сучасній вищій педагогічній школі [Текст] / Л. В. Кондрашова // Рідна школа. – 2005. – № 8. – С. 12–15.

86.Кондрашева Л. В. Нравственно-психологическая готовность студента к учительской деятельности [Текст] / Лидия Валентиновна Кондрашева. – К. : Вища школа, 1987. – 54 с.

87.Копельчак С. О. Використання дослідницьких методів навчання у професійній підготовці [Текст] / С. О. Копельчак // Педагогіка і психологія професійної освіти: науково-метод. журнал. – Львів, 1997. – № 3–4. – С. 16–19.

88.Котенко В. П. Методология научной и практической деятельности: состояние и проблемы [Текст] / В. П. Котенко // Методология исследовательской работы. – СПб., 2003. – С. 4–11.

89.Кравченко Л. Ю. Содержание подготовки будущих учителей физики к личностно ориентированной профессиональной деятельности с применением компьютерных технологий [Текст] / Л. Ю. Кравченко // Съезд российских физиков-преподавателей «Физическое образование в XXI веке» : тез. докл. конф., Москва, 28–30 июня 2000г. – М. : Физический факультет МГУ, 2000. – 426 с.

90.Крокошенко О. Я. Складові професійно-педагогічної діяльності інженера-педагога у сучасній системі професійної освіти [Електронний ресурс] / О. Я. Крокошенко // Збірник наукових праць. – Луганськ : Вид-во ЛНУ ім. Тараса Шевченка. 2010. – №10 (197) – 223 с. – Режим доступу : <http://www.stattionline.org.ua/pedagog/104/17736-skladovi-profesijno-pedagogichno%D1%97-diyalnosti-inzhenera-pedagoga-u-suchasnij-sistemi-profesijno%D1%97-osviti.html>. – Бібліотека наукових статей StattiOnline.

91.Крушельницька О. В. Методологія і організація наукових досліджень студентів [Текст] : навч. посібник / О. В. Крушельницька — К. : Кондор, 2003. – 193 с.

92.Кукушкина А. Т. Основные направления студенческой научной работы в ГНПИ им. Н. П. Драгоманова [Текст] / А. Т. Кукушкина // Профессионально-педагогическая направленность обучения иностранным языкам в вузе. – Горький : Горьк. гос. пед. ин-т. – 1977. – С. 62 – 74.

93.Кулешова В. В. Професійна підготовка майбутнього інженера- педагога [Текст] / В. В. Кулешова // Проблеми інж.-пед. освіти : зб. наук. пр. – Х. : Укр. інж.-пед. академія, 2005. – Вип. 10. – С. 299 – 303.

94.Кулешова В. В. Формування пошуково-дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів [Текст] : навч.-метод. посіб. для викладачів та самостійної роботи студентів інженерно-педагогічних спеціальностей / Вікторія Володимирівна Кулешова. – Харків : УПА, 2007. – 91 с.

95.Кулешова В. В. Формування пошуково-дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі професійної підготовки [Текст] : дис. ... канд. пед.

наук : 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти / Вікторія Володимірівна Кулешова – Харків., 2007. – 249 с.

96. Кулик Є. В. Підготовка майбутніх вчителів до дослідницької діяльності [Текст] / Євген Володимирович Кулик. – К., Дрогобич : Коло, 2004. – 381 с.

97. Кулик Є. В. Теорія і практика підготовки майбутніх учителів трудового навчання до педагогічної дослідницької діяльності [Текст] : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Є. В. Кулик. – Тернопіль, 2006. – 40 с.

98. Курок В. П. Аналіз підходів до визначення етапів становлення професійно-технічної освіти в Україні в період 1917–1991 рр. [Електронний ресурс] / В. П. Курок, Б. О. Шевель // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Сер. : Педагогічні науки. – 2012. – Вип. 21. – С. 37–41. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vgnpu_2012_21_10.pdf. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.

99. Курок В. П. Визначення рівнів сформованих дослідницьких умінь у майбутніх інженерів-педагогів [Текст] / В. П. Курок, В. П. Опанасенко // Професійна освіта: проблеми і перспективи. – Вип 9 : збірник наукових праць. – К. : ІІТО НАПН України, 2015. – С. 79–83.

100. Курок В. П. Використання комп'ютерних технологій у процесі вивчення фахових дисциплін майбутніми інженерами-педагогами [Електронний ресурс] / В. П. Курок, Н. В. Ананьєва // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. – 2012. – № 22(5). – С. 261–267. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vlup_2012_22\(5\)__38.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vlup_2012_22(5)__38.pdf). – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.

101. Курок В. П. Мотивація учіння як провідний чинник пізнавальної активності студентів у ВНЗ [Електронний ресурс] / В. П. Курок // Молодь і ринок. – 2015. – № 2. – С. 53–56. – Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/j->

pdf/Mir_2015_2_12.pdf. – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.

102. Курок В. П. Організація аудиторної дослідницької роботи майбутніх інженерів-педагогів у процесі фахової підготовки [Текст] / В. П. Курок, В. П. Опанасенко // Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Вип. 51 : збірник наукових праць. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. – С. 157–163.

103. Курок В. П. Сучасні тенденції викладання інженерних дисциплін майбутніми вчителями трудового навчання [Текст] / В. П. Курок // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – 2008. – № 1. – С. 81–84.

104. Кыверялг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике [Текст] / Антс Аугустович Кыверялг. – Таллин : «Валгус», 1980. – 334 с.

105. Лаврентьев Г. В. Слагаемые технологии модульного обучения [Текст] / Г. В. Лаврентьев, Н. Б. Лаврентьева. – Барнаул : Изд-во Алма-Атинского ун-та, 1994. – 130 с.

106. Лапшина И. В. Виртуальная информационно-образовательная лаборатория в профессиональной подготовке студентов [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Ирина Владимировна Лапшина. – Ставрополь, 2002. – 188 с.

107. Лернер И. Я. Дидактичні основи навчання [Текст] : навч. посібник / И. Я. Лернер. – М. : Педагогіка, 1981. – 185 с.

108. Лернер И. Я. Развивающее обучение с дидактических позиций [Текст] / И. Я. Лернер // Педагогика. – 1996. – № 2. – С. 7–11.

109. Литовченко В. Н. Формирование исследовательских умений студентов педагогических специальностей университета средствами научно-исследовательской работы [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / В. Н. Литовченко. – Минск, – 1990. – 18 с.

110. Литовченко В. Н. Формирование исследовательских умений студентов педагогических специальностей университета средствами научно-исследовательской работы [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Валентина Николаевна Литовченко. – Минск, 1990. – 197 с.

111. Літвінчук С. Б. Професійна підготовка майбутніх техніків-механіків у процесі вивчення загальнотехнічних дисциплін в аграрних навчальних закладах I – II рівнів акредитації [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / С. Б. Літвінчук; Центр. ін-т післядиплом. пед. освіти АПН України. – К., 2005. – 21 с.

112. Лобода Ю. О. Создание лабораторной работы на базе виртуального прибора «черный ящик» [Текст] / Ю. О. Лобода, С. В. Обухов // Наука и образование : материалы XI Всерос. конф. студ., асп. и молодых ученых (16 – 20 апр. 2007 г. Томск). – Томск, 2008. – Т. 1. Естественные науки. Ч. 1. Математика, информатика, физика. – С. 182 – 187.

113. Лузан П. Г. Наукові основи організації педагогічного процесу в аграрному вищому навчальному закладі [Текст] : Монографія / П. Г. Лузан. – К. : Міленіум, 2015. – 330 с.

114. Лузан П. Г. Формування активності студентів у навчанні [Текст] / П. Г. Лузан, А. І. Дьомін, В. І. Рябець. – К. : Вища школа, 1998. – 192 с.

115. Максимов О. С. Досвід застосування модульно-рейтингової системи [Текст] / О. С. Максимов, Ю. В. Чудакова // Нові освітні технології у викладанні хімічних дисциплін : матеріали Всеукр. наук.-метод. Конференції. – Тернопіль : – «Укрмедкнига», – 2004. – С. 104–107.

116. Манжара В. М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації” [Текст] / В. М. Манжара, В. П. Опанасенко. – Глухів : РВВ ГДПУ, 2014. – 42 с.

117. Мельгуй О. І. Огляд популярних САД-систем [Текст] / О. І. Мельгуй, О. Г. Гайдар // Журнал «Инженер» – Донецк : ДонНТУ, – 2006. – № 7. – С. 22–25.

118. Методологія і методи наукових досліджень [Текст] : навч. посібн. / О. М. Лівінський, О. І. Курок, В. М. Гридякін, В. П. Зінченко – Глухів : РВВ ГНПУ ім. О. Довженка, 2012. – 174 с.

119. Мильман В. Э. Внутренняя и внешняя мотивация учебной деятельности [Текст] / В. Э. Мильман // Вопросы психологии. – 1987. – № 5. – С. 129–132.

120. Міхно О. Психолого-педагогічні засади дослідницької діяльності старшокласників у процесі вивчення української літератури / О. Міхно // Українська література в загальноосвітній школі : науково-методичний журнал ; Інститут педагогіки АПН України. – К. : Антросвіт, 1999. – С.12–16.

121. Моделирование как метод научного исследования [Текст] / Б. А. Глинский, Б. С. Грязнов, Б. С. Дынин. – М. : МГУ, 1965. – 248 с.

122. Моисеев Н. Н. Высокое соприкосновение. Общество, человек и природа в век микроэлектроники, информатики и биотехнологии [Текст] / Н. Н. Моисеев, И. Т. Фролов // Вопросы философии. – 1984. – № 1. – С. 24–41.

123. Момот Л. Л. Проблемно-пошукові методи навчання в школі [Текст] / Л. Л. Момот – К. : Рад. школа, – 1984. – 63 с.

124. Момот Л. Л. Творчо-розвивальні технології та їх реалізація в середній школі [Текст] / Л. Л. Момот // Біологія і хімія в школі. – 2003. – № 1. – С. 7–8.

125. Москаленко В. В. Системы автоматизированного управления электропривода [Текст] : учебник / Владимир Валентинович Москаленко. – М. : ИНФРА-М, 2004. – 208 с.

126. Москаленко В. В. Электрический привод : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Владимир Валентинович Москаленко. – М. : Мастерство; Высшая школа, 2000. – 368 с.

127. Недодатко Н. Г. Формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Наталя Григорівна Недодатко. – Харків, 2000. – 212 с.

128. Недодатко Н. Г. Формування рис творчої діяльності майбутніх спеціалістів у школах нового типу [Текст] / Н. Г. Недодатко // Допрофесійна педагогічна підготовка учнівської молоді в контексті реалізації цільової комплексної програми «Вчитель» : зб. наук.-практ. матер. Всеукраїнської конференції. – Кривий Ріг, 1998. – С. 162–165.

129. Новые возможности Интернет-обучения. Методы и средства интерактивного взаимодействия [Электронный ресурс] / П. С. Курганская, Л. А. Пескова // Байкальский психологический и педагогический журнал. – 2004. – № 1. – С. 127 – 130. Режим доступа к журн.: http://ellib.library.isu.ru/docs/psycholog/p1297-3_E8_6783.pdf.

130. Общая психология [Текст] : учебник для сред. пед. учебных заведений / под ред. А. В. Петровского. – М. : Просвещение, 1986. – 464 с.

131. Обухов С. В. Разработка урока с применением элементов виртуального эксперимента [Текст] / С. В. Обухов, Ю. О. Лобода // Сетевое воздействие в системе образования : материалы Всероссийского научно-методического семинара, (28 – 29 апреля 2009 г., г. Томск). – Томск : Издательство ТГПУ, 2009. – 412 с.

132. Овсянникова О. А. Специфика компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании и его применение в процессе обучения студентов вуза [Электронный ресурс] / О. А. Овсянникова // Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами. – 2014. – № 11. – С. 39–53. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/apnvlop_2014_11_5.pdf.

133. Ожегов С. И. Словарь русского языка [Текст] / под ред. Н. Ю. Шведовой. – 13-е изд., испр. – М. : Рус.яз., 1981. – 816 с.

134. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра зі спеціальності 6.010104 Професійна освіта. Технологія виробництва і переробки продуктів сільського господарства напряму підготовки 0101 «Педагогічна освіта» [Текст] : наукове видання / М-во освіти і науки, молоді та спорту України ; Глухівський нац. пед. ун-т. ім. Олександра Довженка . – Глухів, 2011. – 20 с.

135. Опанасенко В. П. Аналіз результативності формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів / В. П. Опанасенко // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД – 2013. – Выпуск 4. Том 27. – С. 86-92.

136. Опанасенко В. П. Дослідницька діяльність як елемент фахової підготовки інженерів-педагогів / В. П. Опанасенко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – 2012. – Вип. 15 (25). – С. 141 – 144.

137. Опанасенко В. П. Дослідницька діяльність як компонент інженерної складової фахової підготовки інженерів-педагогів / В. П. Опанасенко // Проблеми та перспективи підготовки вчителя технологій у вищій школі : наук.-практ. конф. / ГНПУ ім. О. Довженка, 24–25 лист. 2010. – Глухів., 2010. – С. 9.

138. Опанасенко В. П. Дослідницький підхід у системі аудиторних занять / В. П. Опанасенко // Вісник Чернігівського НПУ ім. Т.Г. Шевченка. Сер.: Педагогічні науки. – 2013. – Вип. 108. – С.101–105.

139. Опанасенко В. П. Застосування віртуального експерименту в процесі виконання студентами лабораторних робіт з фахових дисциплін / В. П. Опанасенко, В. М. Манжара // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2012. – № 22 (257), Ч. II. – С. 235 – 243.

140. Опанасенко В. П. Методичні вказівки до вивчення дисципліни “Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації” [Текст] / В. П. Опанасенко. – Глухів : РВВ ГДПУ, 2013. – 124 с.

141. Опанасенко В. П. Формирование исследовательских умений инженеров-педагогов в процессе многоуровневого образования / В. П. Опанасенко // Актуальные проблемы технологического образования: опыт,

проблеми, перспективи: матеріали Междунар. заоч. науч.-практ. конф., м. Мозырь, Беларусь, 25–26 нояб. 2011. – Мозырь, 2012. – С. 192–195.

142. Опанасенко В. П. Метод математичного моделювання у процесі фахової підготовки інженерів-педагогів / В. П. Опанасенко, В. М. Манжара // Наука и современность-2013 : материалы 25-й Междунар. науч.-практ. конф., г Новосибирск, 8 нояб. 2013. – Новосибирск : ЦРНС, 2013. – С. 114–118.

143. Опанасенко В. П. Методика застосування віртуальних лабораторій під час самостійної роботи студентів / В. П. Опанасенко // Теорія та практика стратегічного інноваційного розвитку освіти і науки регіону : Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кіровоград, 29 трав. 2013. – Кіровоград, 2013. – С. 6.

144. Опанасенко В. П. Рівні сформованості дослідницьких умінь в структурі аудиторних занять зі спецдисциплін / В. П. Опанасенко // Педагогічна освіта: теорія і практика : збірник наукових праць. – 2013. – Випуск 14. – С. 112 – 118 с.

145. Опанасенко В. П. Сучасні тенденції впровадження дослідницького підходу до викладання навчальних дисциплін у вищих навчальних закладах / В. П. Опанасенко // Узагальнення досвіду впровадження проектно-технологічної діяльності в навчальний процес загальноосвітньої школи : Всеукраїнський наук.-метод. семінар., м. Глухів, 8 лист. 2012. – Глухів, 2012. – С. 11.

146. Опанасенко В. П. Формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів в умовах ступеневої освіти / В. П. Опанасенко // Педагог професійної школи : (за матеріалами педагогічного подіуму) : методичний посібник. – РВВ ГНПУ ім. О.Довженка, 2011. – Вип. 3. – С. 12–17.

147. Опанасенко В. П. Умови формування дослідницьких умінь студентів у процесі вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки / В. П. Опанасенко // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. – 2011. – Вип. 19. – С. 88 – 93.

148. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. [Текст] / В. Л. Ортинський. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.

149. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за спеціальністю 6.010104 Професійна освіта. Технологія виробництва і переробки продуктів сільського господарства напряму підготовки 0101 «Педагогічна освіта» [Текст] : наукове видання / М-во освіти і науки, молоді та спорту України ; Глухівський нац. пед. ун-т. ім. Олександра Довженка . – Глухів, 2011. – 21 с.

150. Основи педагогіки і психології [Текст] : програма для вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації / А. І. Дьомін, В. Г. Слюсаренко, П. Г. Лузан [та ін.]. – К. : Аграрна освіта, 2000. – 10 с. (Передмова. Розділ “Теоретичні заняття”).

151. Павленко О. П. Формування творчої особистості гімназиста у пошуково-дослідницькій діяльності [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Олена Петрівна Павленко ; Ін-т педагогіки АПН України. – Луцьк, 2005. – 235 с.

152. Пахомов Н. Н. Кризис образования в контексте глобальных проблем [Текст] / Н. Н. Пахомов // Философия образования для XXI века. – М., 1992. – С. 18–31.

153. Педагогика высшей школы [Текст] : учеб. пособие / сост. К. Л. Биктагиров. – Казань : Изд-во Казанского университета, 1985. – 192 с.

154. Педагогика : учебник для студентов пед. ин-тов и ун-тов [Текст] / под ред. Н. Д. Ярмаченко. – К. : Вища школа, 1986. – 542 с.

155. Пидкасистый П. И. Самостоятельная деятельность учащихся [Текст] / Павел Иванович Пидкасистый. – М. : Педагогика, – 1972. – 187 с.

156. Пономарёв Я. А. Психология творчества [Текст] / Яков Александрович Пономарёв. – М. : Наука, 1976. – 303 с.

157. Прохорова О. В. Формування комунікативної культури майбутніх інженерів-педагогів у контексті особистісно орієнтованого навчання [Текст] / О. В. Прохорова // Наша шк. – 2011. – № 1/2. – С. 17–22.

158. Профессионально-важные качества личности инженера-педагога [Электронный ресурс] / И. В. Каук, В. А. Логинов – Режим доступа : http://users.kpi.kharkov.ua/lre/sekcia13/Micro_1.htm.

159. Пупынина И. А. Формирование исследовательской компетенции у студентов педагогического колледжа [Электронный ресурс] / И. А. Пупынина. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/584510>.

160. Рибалка В. В. Психологія розвитку творчої особистості [Текст] : навч. посібник / В. В. Рибалка –Київ : ІЗМН, 1996. –236 с.

161. Рогозіна О. В. Науково-дослідна діяльність як невід’ємна складова підготовки майбутніх учителів трудового навчання [Текст] / О. В. Рогозіна // Імідж сучасного педагога. – № 2–3 (41–42). – 2004. – С. 62 – 65.

162. Рогозіна О. В. Формування дослідницьких умінь майбутніх учителів трудового навчання [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ольга Василівна Рогозіна. – К., 2007. – 215 с.

163. Рогозіна О. В. Формування дослідницьких умінь під час позааудиторної роботи студентів [Текст] / О. В. Рогозіна // Проблеми інженерно-педагогічної освіти – № 8. – Харків, 2004. – С. 124 – 128.

164. Рогозіна О. В. Педагогічні умови формування дослідницьких умінь у процесі науково-дослідної діяльності студентів вищих навчальних закладів [Текст] / О. В. Рогозіна // Педагогічні науки : збірник наук. пр. – Вип. 36. – Херсон, 2004. – С. 283 – 287.

165. Рогозіна О. В. Формування дослідницьких умінь майбутніх учителів трудового навчання у процесі навчально-дослідницької діяльності [Текст] / О. В. Рогозіна // Педагогічні науки : збірник наук. пр. Бердянського державного педагогічного університету. – Вип. 3. – Бердянськ : БДПУ, 2005. – С. 174 – 178.

166. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии [Текст] / С. Л. Рубинштейн – М. : Учпедгиз, 1946. – 704 с.
167. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии [Текст] / Сергей Леонидович Рубинштейн. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2002. – 720 с.
168. Савенко А. И. Интеллектуальная одаренность и исследовательское поведение [Текст] / А. И. Савенко // Одаренный ребенок. – 2000. – № 6. – С. 16.
169. Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Текст] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2002. – 320 с.
170. Семеніхіна О. В. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності [Електронний ресурс] / О. В. Семеніхіна, В. Г. Шамоля // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2011. – № 1 (11). – С. 341 – 345 – Режим доступу до журн. : http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/pednauk/2011_1/341.pdf. – Національна бібліотека України імені І. В. Вернадського
171. Сидоренко В. К. Основы научных исследований [Текст] : навч. посібник для вищих пед. закладів освіти / В. К. Сидоренко, П. В. Дмитренко – Київ : РНЦ ДІНІТ, 2000. – 259 с.
172. Соколов Б. А. Система общетехнической и педагогической подготовки инженеров-педагогов в техническом вузе [Текст] : дис. ...докт. пед. наук / Б. А. Соколов. – Владимир, 1983. – 393 с.
173. Словник-довідник з професійної педагогіки [Текст] / за ред. А. В. Семенової. – Одеса : Пальміра, 2006. – 364 с.
174. Советский энциклопедический словарь [Текст] / под ред. А. М. Прохорова. – 4-е изд. – М. : Сов. энцикл., 1990. – 1631 с.
175. Современная психология мотивации [Текст] / под. ред. Д. А. Леонтьева. – М. : Смысл, 2002. – 343 с.
176. Солобуто Л. В. Использование метода нечеткого моделирования при проверке знаний / Л. В. Солобуто // Вестник Херсонского национального технического университета. – Херсон, – 2009. – № 1(34). – С. 560–565.

177. Соловов А. В. Виртуальные учебные лаборатории в инженерном образовании [Текст] / А. В. Соловов // Индустрия образования. – Вып. 2. – М. : МГИУ, 2002. – № 2. – С. 386–392.

178. Соловов А. В. Виртуальные учебные лаборатории: некоторые направления и принципы разработки [Текст] : труды Всероссийской научно-методической конф. [Телематика'2002], (3–6 июня 2000 г., Санкт-Петербург) / СПбГИТМО. – М. : ГосНИИ ИТТ «Информика», 2002. – 304 с.

179. Спирин Л. Ф. Профессиограмма общепедагогическая [Текст] / Лев Федорович Спирин. – М. : Российское педагогическое агентство, 1997. – 37с.

180. Спирин Л. Ф. Формирование общепедагогических умений учителя [Текст] : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Лев Федорович Спирин. – М., 1981. – 435 с.

181. Спирин Л. Ф. Формирование общепедагогических умений учителя (на материале подготовки студентов педвуза к воспитательной работе) [Текст] : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Л. Ф. Спирин. – М., 1981. – 30 с.

182. Спіцин Є. С. Методика організації науково-дослідної роботи студентів у вищому закладі освіти [Текст] / Є. С. Спіцин. – К. : Вид. центр КНЛУ, 2003. – 120 с.

183. Старша школа зарубіжжя: організація та зміст освіти : монографія / Г. С. Єгоров, М. Ю. Красовицький, О. І. Локшина [та ін.]; за ред. О. І. Локшиної. – К. : СПД Богданова А. М., 2006. – 232 с.

184. Стешенко В. В. Теоретичні підстави модернізації освітньо-професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання [Текст] / В. В. Стешенко // Трудова підготовка в закладах освіти. – К. : «Педагогічна преса», – 2009. – № 5. – С. 32–35.

185. Сулима Т. С. Педагогічні умови формування компетентності майбутніх педагогів професійного навчання [Електронний ресурс] / Т. С. Сулима. – Режим доступу : <http://www.tmpe.gb7.ru/docs/2/11sulfft.pdf>.

186. Талызина Н. Ф. Теоретические основы разработки модели специалиста [Текст] / Нина Федоровна Талызина. – М. : Знание, 1986. – 108 с.

187. Талызина Н. Ф. Профессия педагога в условиях НТР [Текст] / Н. Ф. Талызина // Совершенствование педагогического мастерства преподавателей. – М. : Знание, 1986. – 112 с.

188. Тигров С. В. Личностно-ориентированные задания в процессе формирования проектных умений студентов вуза [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Сергей Вячеславович Тигров. – Липецк, 2004. – 201 с.

189. Ткачук С.І. Оновлення змісту підготовки майбутнього фахівця освітньої галузі «Технологія» [Електронний ресурс] / С. І. Ткачук. – Режим доступу : <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/1174/1/39.pdf>. Інституційний репозитарій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

190. Троицкий Д. И. Виртуальные лабораторные работы в инженерном образовании [Электронный ресурс] / Д. И. Троицкий // Интерактивные электронные технические руководства. – 2008. – № 2. – С. 69 – 73. – Режим доступа к журн.: <http://www.quality-journal.ru/data/article/375/files/Binder13.pdf>.

191. Тхоржевський Д. О. Методика трудового і професійного навчання та викладання загальнотехнічних дисциплін [Текст] : навч. посібник / Д. О. Тхоржевський. – 3-тє вид., перероб. і допов. – К. : Вища шк., 1992. – 334 с.

192. Узнадзе Д. Н. Психологические исследования [Текст] / Д. Н. Узнадзе. – М. : Наука, 1966. – 451 с.

193. Український педагогічний словник [Текст] : / авт.-уклад. С. І. Гончаренко. – Київ.: Либідь, 1997. – 376 с.

194. Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения [Текст] / И. Э. Унт. – М. : Педагогика, 1990. – 192 с.

195. Усова А. В. Формирование у учащихся умения самостоятельно проводить наблюдения и опыты [Текст] / А. В. Усова, А. А. Бобров. – Челябинск : ЧГПИ, 1983. – 93 с.

196. Усова А. В. Одаренность как педагогический и психологический феномен [Текст] / А. В. Усова. – Челябинск : Дополнительное образование. - 2003. – № 7. – С. 3.

197. Фабер И. Е. Очерки вузовской педагогики [Текст] / Исаак Ефимович Фабер. – Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 1984. – 252 с.

198. Философский словарь [Текст] : / под ред. И. Т. Фролова. — 7-е изд., перераб. и доп. – М. : Республика, 2001. – 719 с.

199. Фридман М. Ф. Подготовка педагогических работников в условиях модернизации профессионального образования [Текст] : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / Михаил Феликсович Фридман. – М., 2012. – 201 с.

200. Харламов И. Ф. Педагогика [Текст] : учеб. пособие / И. Ф. Харламов. – 6-е изд. – М. : Гардарики, 1999. – 520 с.

201. Черепанова С. А. Структурно-содержательная модель исследовательской компетенции будущих бакалавров [Электронный ресурс] / С. А. Черепанова, О. А. Шушерина. – Режим доступа : <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/pedagogy-psychology-and-sociology-313/interactive-learning-technologies-and-innovations-in-education-313/18679-313-0417>. - SWorld.

202. Чорний О. П. Віртуальні лабораторні комплекси для навчального процесу і наукових досліджень [Текст] / О. П. Чорний, Д. Й. Родькін, В. О. Євстіфєєв // Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського. – Кременчук : КДПУ, 2008. – Вип. 3/2008 (50), ч. 1. – С. 28–42.

203. Шамова Т. И. Активизация учения школьников [Текст] / Т. И. Шамова. – М. : Педагогика, 1982. – 208 с.

204. Штофф В. А. Роль модели в познании [Текст] / В. А. Штофф. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1963. – 128 с.
205. Щербатюк Л. Б. Формування професіоналізму майбутніх інженерів-механіків у процесі фахової підготовки [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Лариса Борисівна Щербатюк. – Одеса, 2007. – 263 с.
206. Щербатюк Л. Б. Формування професіоналізму майбутніх інженерів-механіків у процесі фахової підготовки [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. Б. Щербатюк. – Одеса, 2007. – 22 с.
207. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды [Текст] / Даниил Борисович Эльконин. – М. : Педагогика, 1989. – 560 с.
208. Энциклопедический словарь [Текст]: в 2 т. / [под. ред. Б. А. Введенского]. – М. : Советская энциклопедия, 1963. – Т. 1. – 656 с.
209. Юцявичене П. А. Теория и практика модульного обучения [Текст] / П. А. Юцявичене. – Каунас : Швиеса, 1989. – 270 с.
210. Яровой В. И. Формирование педагогических умений у будущих инженеров–педагогов [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / В. И. Яровой. – К., 1988. – 23 с.
211. Яровой В. И. Формирование педагогических умений у будущих инженеров–педагогов [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Владимир Ильич Яровой. – Киев, 1988. – 249 с.
212. Ярошенко А. О. Потенціал і ефективність освітньо-інформаційної політики [Текст] / А. О. Ярошенко. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – 256 с.
213. Ярошенко О. Г. Формирование у учителей общеобразовательных школ готовности к освоению передового педагогического опыта [Текст] : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Ольга Григорьевна Ярошенко. – К., 1986. – 178 с.
214. Ярулов А. А. Интегративное построение системы учебных занятий [Текст] / А. А. Ярулов // Школьные технологии. – 2013. – № 5. – С. 31–36.

215. Ярулов А. А. О построении учебных занятий на основе индивидуально-ориентированного подхода [Текст] / Александр Анатолиевич Ярулов // Завуч. – 2000. – № 3. – 76 с.
216. Das Hochshutwesen in der Bundesrepublik Deutsrepublik Deutschland / Hrsg. Yol Ulrich teichler. Wweinheim: Dt, Studien Verl., 1990.
217. Governance for Quality of Education. Budapest, April 2000: Conference Proceedings. – Budapest: Open Society Institute, 2001. – 350 p.
218. Torrance E.P. Teaching creative and gifted learners / E. P. Torrance // handbook of reseasch on teaching. N.V. – L., 1986. – P. 630-647.
219. Romanenko E. S., Bezgina Y. A., Frantseva N. N., Volosova E. V., Pashkova E. V., Pogarskaya N. V., Analytical Chemistry (Workbook) // Stavropol: Publishing house «Paragraph», 2013 –88 p.

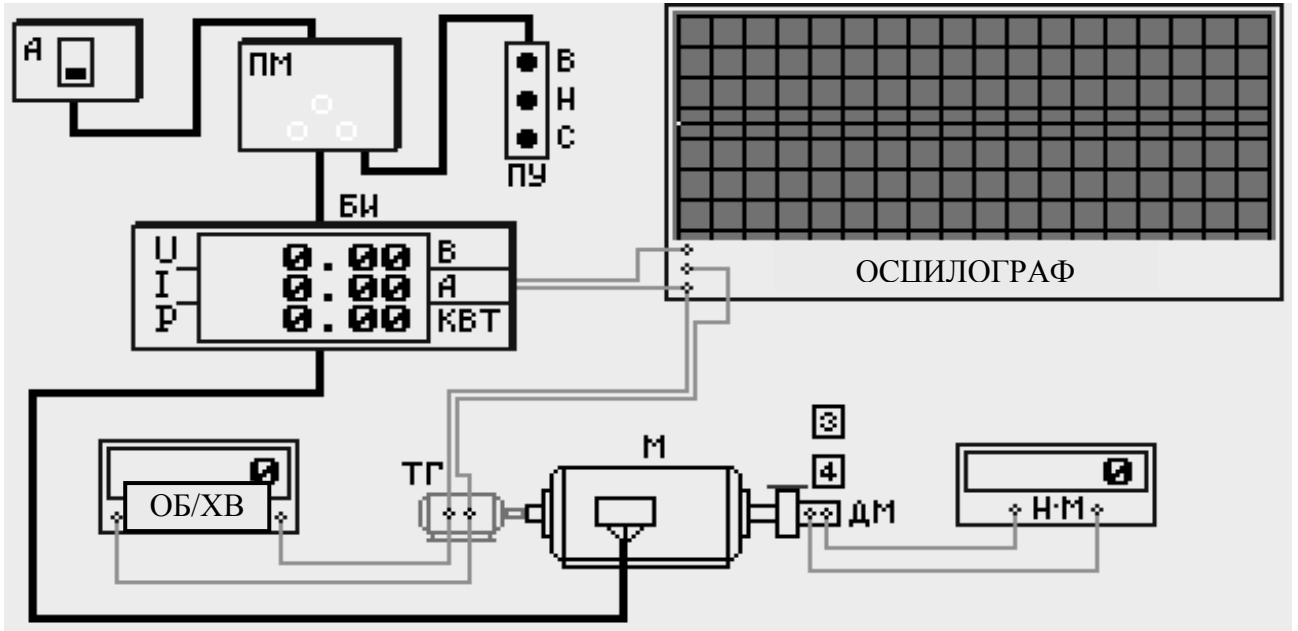


Схема віртуального лабораторного стенда для зняття механічної характеристики асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором

Момент навантаження Н/М

12 * 0,1

Напруга якоря

- = Уном
- = 0.8 Уном
- = 0.6 Уном

Додаткові опори якоря

- = 0
- = 2 Ря
- = 4 Ря
- = 6 Ря

Електромашинний агрегат

Пуск

Стоп

Вихід

Двигун постійного струму М2

1 211.24 Кількість обертів n, об/хв

0.96 Струм якоря, Iя, А

176.00 Напруга якоря Uя, В₃

Віртуальний стенд з дослідження двигуна постійного струму незалежного збудження ПЛІ-072

Завдання

Дослідити двигун постійного струму незалежного збудження та побудувати природні механічні та електромеханічні характеристики.

Таблиця 1.

Паспортні дані машини постійного струму

Параметр	Значення
Тип	ПЛ-072
Потужність, $Вт$	180
Номінальна напруга живлення обмотки якоря, $В$	220
Номінальна напруга живлення обмотки збудження, $В$	200
Номінальна частота обертання, $об/хв.$	1500
Номінальний струм якоря, $А$	1,3
к.к.д.	0,63
Маса, $кг$	7,65
опір обмотки якоря $R_{я20^{\circ}C}$ (розрахункове значення), $Ом$	17,5
опір обмотки збудження $R_{об,20^{\circ}C}$ (розрахункове значення), $Ом$	820
Механічні втрати, $P_{мех\ днс}$, $Вт$	15

Хід роботи

Рівняння механічної характеристики двигуна постійного струму має вигляд:

$$n = \frac{U}{C_e \Phi} - \frac{MR_a}{C_e C_m \Phi^2}, \text{ об/хв.},$$

де n – частота обертання, $об/хв.$; U – напруга мережі живлення, $В.$; M – електромагнітний момент двигуна, $Н\cdot м.$; Φ – магнітний потік одного полюса, $Вб.$; C_e – коефіцієнт електрорушійної сили (ЕРС) двигуна; C_m – коефіцієнт пропорційності між моментом, струмом та магнітним потоком; R_a – опір у ланцюзі якоря, $Ом.$

Для визначення коефіцієнтів C_e та C_m використаємо вираз для ЕРС якоря на природних механічних та електромеханічних характеристиках за номінального значення струму:

$$E_{a_{ном}} = U_{ном} - I_{анно} \cdot R_a = 220 - 1,3 \cdot 17,5 = 197,25 \text{ В.}$$

Швидкість обертання за номінального значення струму у такому разі буде складати

$$n_0 = n_{ном} \cdot \left(\frac{U_{ном}}{E_{анно}} \right) = 1500 \cdot \left(\frac{220}{197,25} \right) = 1673 \text{ об/хв.}$$

Оскільки електрорушійна сила залежить від параметрів роботи машини, магнітного потоку та швидкості якоря:

$$E_{анно} = C_e \cdot \Phi_n ;$$

$$C_e \Phi = \frac{E_{анно}}{n_{ном}} = \frac{197,25}{1500} = 0,1315 ,$$

а електромагнітний момент від магнітного потоку та сили струму якоря:

$$M = C_m \cdot \Phi \cdot I_a$$

отримаємо $\frac{C_m \cdot \Phi}{C_e \cdot \Phi} = \frac{PN / 2Pa}{PN/60a} = \frac{PN \cdot 60a}{PN \cdot 2Pa} = 9,55$

$$C_m \Phi = 9,55 \cdot C_e \Phi = 9,55 \cdot 0,1315 = 1,2558 .$$

Взявши за основу рівняння механічної характеристики, визначаємо момент на валу двигуна в режимі номінального навантаження.

$$M_{2ном} = \frac{180 \cdot 9,55}{1500} = 1,146 \text{ Н·м.}$$

Підставивши отримані значення величин у рівняння природної механічної характеристики за умови $U = U_{ном}$ та $R_{дооб} = 0$, отримаємо:

$$n = \frac{U}{C_e \Phi} - \frac{MR_a}{C_e C_m \Phi} ;$$

$$1500 = \frac{220}{0,1315} - \frac{M \cdot 17,5}{0,16514} ,$$

$$1500 = 1673 - M \cdot 105,97 .$$

Номінальний момент при цьому дорівнює

$$M_{ном} = \frac{1673 - 1500}{105,97} = 1,6325 \text{ Н·м.}$$

Таким чином, отримаємо рівняння для побудови механічної характеристики двигуна ПЛ-072, яке відображає його роботу у відповідності до навантаження на валу якоря:

$$n = 1,673 - M \cdot 105,97 \text{ об/хв.}$$

Визначимо зміну частоти обертання якоря ПЛ-072 за таких значень моменту $M=(0 \div 1,2)M_{ном}$.

Природню електромеханічну характеристику будемо будувати за таких же умов, як і механічну, а саме: $U = U_{ном}$ та $R_{доб} = 0$, але через струм якоря:

$$n = \frac{U}{C_e \Phi} - \frac{I_a R_a}{C_e \Phi}, \text{ об/хв.,}$$

$$I_a = \frac{M}{C_e \Phi} = \frac{M}{1,2558}, A.$$

Таким чином значення сили струму якоря досліджуваного двигуна за визначених значеннях електромагнітного моменту будуть становити:

$$I_{a 0,2} = 0,26 A;$$

$$I_{a 0,4} = 0,520 A;$$

$$I_{a 0,6} = 0,78 A;$$

$$I_{a 0,8} = 1,04 A;$$

$$I_{a 1,0} = 1,3 A;$$

$$I_{a 1,2} = 1,56 A.$$

Напругу на виході визначимо з рівняння рівноваги електрорушійних сил та напруги в ланцюзі якоря при сталому режимі.

$$U = U_{ном} - I_a \cdot R_a.$$

У такому випадку матимемо рівняння залежності напруги від навантаження на якорі двигуна:

$$U = 220 - \frac{M}{1,2558} \cdot 17,5, B,$$

$$U = 220 - 13,95 \cdot M, B.$$

Отримані дані в результаті розрахунку заносимо в таблицю 1.2.

Таблиця 2.

Задані величини	Визначені величини			Розрахункові величини		
	$M, Н\cdot м$	$n, об/хв$	$I_a, А$	$U, В$	$P_2, Вт$	$\omega, рад/с$
0						
0,2						
0,4						
0,6						
0,8						
1						
1,2						

Знімаємо дані досліджуваного двигуна на стенді та, порівнюючи їх з розрахунковими, будуємо природну механічну характеристику $\omega = f(M)$ та природну електромеханічну характеристику $\omega = f(I_a)$.

Опитувальник

для викладачів професійно-орієнтованих дисциплін

Опитування проводиться з метою виявлення найбільш відповідних умов формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення ними дисциплін інженерної складової фахової підготовки.

Просимо відповісти на наступні питання:

1. Які, на Вашу думку, умови сприяють формуванню дослідницьких умінь студентів? (Проранжуйте їх за ступенем значущості, поставивши 1, 2, 3, ... по мірі зменшення значення):

- наявність мотиву;
- наявність творчого та логічного мислення, які забезпечуються виконанням операцій: порівняння, аналізу, синтезу та узагальнення;
- наявність розвинених інтелектуальних умінь;
- самостійність студента;
- наявність проблемної ситуації;
- достовірність результату дослідницької діяльності;
- психологічна готовність студента до дослідницької діяльності;
- насиченість занять творчими ситуаціями, оптимізація логічних та евристичних методів розв'язку творчих завдань;
- оптимальне співвідношення індивідуальних і колективних форм організації навчально- та науково-дослідницької діяльності;
- створення ситуацій успіху;
- наявність чітко поставленої мети і завдань роботи;
- міжпредметні зв'язки;
- максимальний спокій й ізоляція від зовнішніх подразників;
- створення умов для значної концентрації уваги;

- побудова системи наскрізної й безперервної навчально- та науково-дослідної роботи, починаючи з першого року навчання, враховуючи досвід пізнавальної діяльності студентів;

- диференційований підхід до критеріїв оцінки сформованості дослідницьких умінь;

- активізація змісту навчально- та науково-дослідницької діяльності в аспекті її професійної спрямованості та використання систем диференційованих творчих і логічних завдань професійно спрямованого характеру;

- індивідуальний підхід у виборі напрямку дослідження;

- варіативність шляхів проведення дослідницької роботи;

- перебудова системи форм співробітництва викладача і студентів на всіх етапах навчання.

2. Які форми організації навчально- та науково-дослідницької роботи Ви використовуєте під час підготовки фахівців? (Обрані підкреслити):

- лекції, засновані на принципах проблемного навчання та дослідницького підходу;

- лабораторні та практичні роботи з елементами дослідницького підходу;

- підготовка наукового реферату;

- виконання курсових робіт;

- виконання дипломного проекту;

- виробнича практика;

- технологічна практика;

- переддипломна практика;

- участь у наукових семінарах;

- участь у студентських наукових гуртках;

- участь у студентських конференціях;

- участь у олімпіадах;

- участь студентів у науково-дослідній роботі кафедр;

- участь студентів у роботі науково-дослідних лабораторій;

- виконання індивідуальних дослідницьких завдань
3. Які причини, на Вашу думку, знижують ефективність дослідницької діяльності студентів? (Обрані підкреслити):
- недостатня матеріально-технічна база;
 - недостатня методична забезпеченість;
 - недостатня мотивація студентів;
 - низька організація дослідницької діяльності;
 - вкажіть свій варіант _____
-

Дякуємо за співпрацю!

АНКЕТА

для визначення готовності студентів до дослідницької діяльності

Дайте, будь-ласка відповіді на поставлені питання (обраний варіант підкреслити).

Мотиваційний компонент.

1. Який вид діяльності Вам до вподоби при вивченні професійно-орієнтованих дисциплін?

- а) робота на лекційних заняттях (слухати викладача, конспектувати);
- б) виконання індивідуальних контрольних та розрахункових завдань;
- в) виконання індивідуальних дослідницьких завдань;
- г) проведення лабораторних досліджень;
- д) розв'язування задач.

2. Ваше ставлення до дослідницької діяльності в професійній підготовці інженерів-педагогів:

- а) подобається;
- б) не подобається;
- в) байдуже;
- г) більше не подобається, ніж подобається;
- д) не можу сказати.

3. Навіщо, з вашої точки зору, необхідно займатись науковою роботою в студентські роки?

- а) для більш глибокого засвоєння знань з дисципліни;
- б) для професійного росту як фахівця ;
- в) для отримання кращих оцінок;
- г) заради інтересу;
- д) для досягнення наукових результатів;

- е) для самореалізації;
- ж) не знаю.

Операційний компонент.

4. Вкажіть аспекти майбутньої професійної діяльності, які Вам цікаві:

- а) робота із учнями;
- б) творчий характер праці;
- в) необхідність постійно вчитися;
- г) наукова робота;
- д) постійна зайнятість;
- е) заробітна плата;
- ж) інше _____.

Оцінний.

5. Оцініть рівень своєї підготовки з професійно-орієнтованих дисциплін:

- а) високий;
- б) достатній;
- в) середній;
- г) низький.

Пізнавально-операційний.

6. Вкажіть, якими з наведених умінь Ви оволоділи достатньою мірою для своєї професійної діяльності:

- а) аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати різноманітну інформацію, технологічні процеси;
- б) висувати гіпотезу, визначати мету, завдання та протиріччя;
- в) обирати методи математичного аналізу;
- г) використовувати набуті професійні знання та уміння із спецдисциплін;
- д) прогнозувати технічний стан експериментального обладнання й кінцевий результат дослідження;

- е) спостерігати за ходом експерименту;
- ж) порівнювати та оцінювати результати досліджень;
- к) планувати та обирати необхідну технологічну послідовність проведення експерименту;
- л) контролювати результат своєї діяльності;
- м) обирати необхідний матеріал, контрольні-вимірювальні прилади, інструмент та обладнання під час підготовки дослідження;
- н) робити висновки та оформляти науково-дослідницьку та конструкторську документацію.

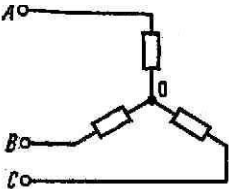
Емоційно-вольовий.

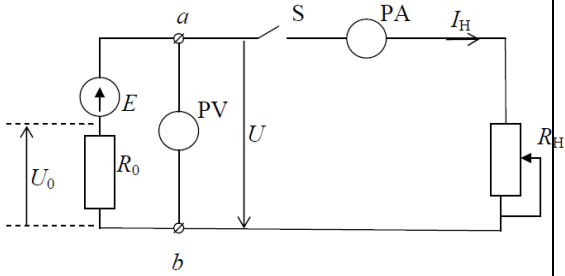
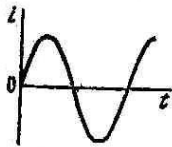
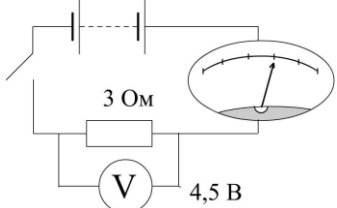
7. Чи подобається Вам ваша майбутня професія?

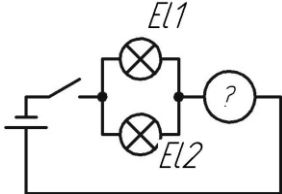
- а) так, подобається;
- б) ні, не подобається;
- в) подобається тільки педагогічна складова професії;
- г) подобається тільки інженерна складова професії;

Дякую за допомогу!

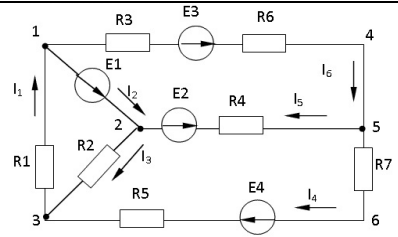
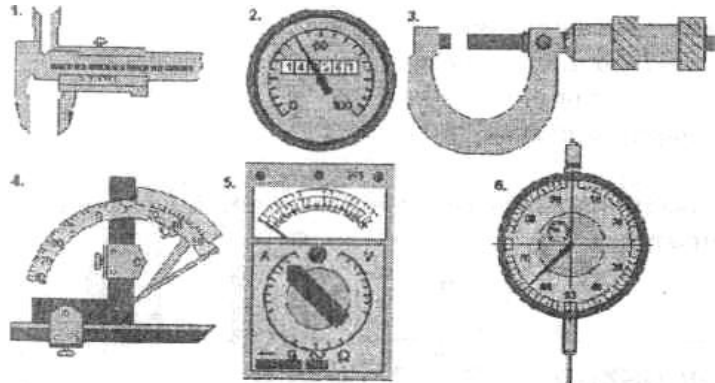
Тестові завдання з дисципліни «Електротехніка з практикумом електротехнічних робіт»

№	Запитання	Від- дь.
1.	<p>Опір це параметр, що характеризує:</p> <p>а) властивість елемента поглинати енергію з електричного кола й перетворювати її на інші види енергії;</p> <p>б) властивість елемента накопичувати енергію;</p> <p>в) здатність елементів створювати та підтримувати різницю потенціалів на окремих ділянках кола.</p>	
2.	<p>Між якими точками треба з'єднати вольтметр для вимірювання фазної напруги?</p> <p>а) АВ</p> <p>б) ВС</p> <p>в) АО</p> <p>г) АС</p>	
3.	<p>Закон Ома для повного кола має вигляд:</p> <p style="text-align: center;"> $I = \frac{U}{R}$ $I = \frac{E}{R_{\Pi}}$ $I = \frac{U}{R_{\Pi}}$ $E = \frac{U}{R_{\Pi}}$ </p> <p style="text-align: center;">а) б) в) г)</p>	
4.	<p>Електрична потужність – це:</p> <p>а) робота, виконувана електричним струмом за одиницю часу;</p> <p>б) кількість тепла, що виділилася у резисторі за одиницю часу;</p> <p>в) кількість струму, що пройшла в провіднику за одиницю часу.</p>	
5.	<p style="text-align: center;">Який період струму з частотою 50 Гц?</p> <p>а) 0,50 с</p> <p>б) 0,02 с</p> <p>в) 0,005 с</p> <p>г) 0,2 с</p>	
6.	<p>Потужність постійного струму можна розрахувати за формулою:</p> <p>а) $P = U \cdot I$</p> <p>б) $P = U \cdot R$</p> <p>в) $P = \frac{U}{R}$</p> <p>г) $P = U \cdot L$</p>	
7.	<p>Обмотки трифазного генератора з'єднані зіркою. З чим з'єднаний кінець першої обмотки?</p> <p>а) з початком другої обмотки</p> <p>б) з кінцем другої обмотки</p> <p>в) з початком третьої обмотки</p> <p>г) з кінцями другої і третьої обмоток</p>	
8.	<p>Якщо джерело ЕРС E з внутрішнім опором R_0 працює в режимі</p>	

	<p>ХОЛОСТОГО ХОДУ, ТО:</p> <p>а) $PA=0$; б) $PV=0$; в) $R_H=0$; г) $PV= R_H=0$.</p>	
9.	<p>Режим короткого замикання для більшості джерел електричної енергії є неприпустимим (аварійним), бо:</p> <p>а) струм в колі сягає значних величин; б) напруга на затискачах джерела прямує до нескінченності; в) напруга на затискачах прямує до нескінченності, а опір джерела, звичайно, малий.</p>	
10	<p>В який момент часу t миттєве значення струму досягне позитивного максимуму, якщо струм змінюється так, як показано на графіку?</p> <p>а) $t = T/8$ б) $t = T/4$ в) $t = 3T/4$ г) $t = T/2$</p>	
11	<p>Джерело з малим внутрішнім опором прийнято називати:</p> <p>а) ідеальним джерелом ЕРС; б) ідеальним джерелом струму; в) ідеальним джерелом з малим опором; г) блоком живлення.=</p>	
12	<p>Опір на ділянці кола з послідовним з'єднанням резисторів визначається:</p> <p>а) $R = \rho \frac{l}{s}$ б) $R = R_1 + R_2$ в) $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$ г) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$</p>	
13	<p>Скільки витків на вторинній обмотці силового трансформатора, якщо $U_1 = 220$ В, $U_2 = 55$ В, $w_1 = 100$ витків?</p> <p>а) 25 б) 400 в) 121 г) 250</p>	
14	<p>Яка ціна поділки шкали амперметра?</p> <p>а) 2,5 А; б) 0,1 А; в) 0,5 А; г) 0,2 А.</p>	

15	<p>Трансформатор в режимі навантаження може працювати:</p> <p>а) в колах постійного струму; б) в електричних колах змінного струму; в) в електричних колах постійного та змінного струмів.</p>		
16	<p>Як називають електровимірювальний прилад, увімкнений в електричне коло?</p> <p>а) вольтметр; б) амперметр; в) вольтметр або амперметр; г) гальванометр</p>		
17	<p>Яка величина напруги на клеммах затискача електричного кола, що складається з двох ламп ввімкнених паралельно, якщо напруга на одній із ламп становить 12 В?</p> <p>а) 24 В; б) 12 В; в) 6 В; г) 0 В;</p>		
18	<p>Чому дорівнює сила струму в електричному колі, яке складається з трьох однакових ламп, увімкнених послідовно, якщо показ амперметра ввімкненого після першої лампи становить 0,5А?</p> <p>а) 1,5 А; б) 1 А; в) 0,5 А; г) 0 А.</p>		
19	<p>Електричне коло з паралельним з'єднанням складається з двох ламп, джерела струму та вимикача. Накреслити схему кола із зазначенням місць з'єднання амперметра та вольтметра для вимірювання загальної сили струму та напруги у колі.</p>		
20	<p>Трифазний змінний струм виникає у замкненому трифазному колі під дією трьох ЕРС, зсунутих за фазою на</p> <p>а) 90° б) 45° в) 180° г) 120°</p>		
21	<p>Якщо дві однакові лампи, розраховані на напругу 220 В, ввімкнено в мережу з напругою 220 В, то за послідовного з'єднання кожна з них перебуватиме під напругою:</p> <p>а) 110 В; б) 220 В;</p>		

	<p>в) 2 А; г) 2,2 А.</p>	
22	<p>При якій напрузі вигідніше передавати електричну енергію у лініях електропередач при заданій потужності? а) при підвищеній; б) при пониженій; в) суттєвої різниці нема.</p>	
23	<p>Щоб отримати електричний опір 2 Ом треба до резистора 6 Ом паралельно приєднати резистор з опором: а) 4 Ом; б) 3 Ом; в) 12 Ом; г) 5 Ом.</p>	
24	<p>Накресліть схему підключення обмоток трифазного асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором які з'єднані зіркою та підключені до однофазної мережі</p>	
25	<p>Чому дорівнює загальний опір 20 лампочок з'єднаних паралельно, якщо опір кожної лампочки 12 Ом ? а) 240 Ом; б) 0,6 Ом; в) 7,5 Ом; г) 32 Ом.</p>	
26	<p>Визначити покази амперметра РА 3, якщо покази амперметрів РА 1= 1А і РА 2=0,3А.</p>	
27	<p>Диммер – це: а) пристосування для регулювання яскравості світла; б) інструмент для зняття ізоляції з проводів; в) пристосування для виявлення напруги та деяких несправностей у колі; г) прилад для вимірювання ступеня горіння ізоляції електричних проводів.</p>	
28	<p>Найменше енергії споживає прилад класу: а) «А»; б) «А++»;</p>	

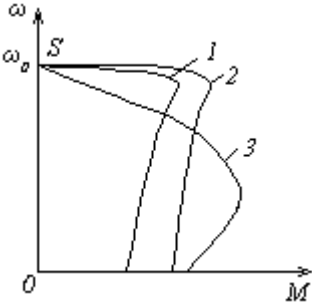
	<p>в) «В»; г) «С».</p>	
<p>29</p>	<p>Чому дорівнює струм у нульовому проводі чотирипровідної трифазної системи при симетричному навантаженні? а) нулю б) алгебраїчній сумі фазних струмів в) алгебраїчній сумі лінійних струмів г) фазному струмові</p>	
<p>30</p>	<p>Яке рівняння за другим законом Кірхгофа для контура 1-4-5-6-3-2-1 складене вірно?</p> <p>а) $-E_1 - E_3 + E_4 = -I_3 R_2 + I_6 R_3 + I_4 R_6 + I_4 R_7 + I_4 R_5$ б) $E_4 + E_3 - E_1 = I_6 R_3 + I_4 R_6 + I_4 R_7 + I_4 R_5 - I_3 R_2 - I_2$ в) $-E_3 + E_4 - E_1 = I_6 R_3 + I_6 R_6 + I_4 R_7 + I_3 R_5 - I_3 R_2 - I_2$ г) $E_4 + E_3 - E_1 = I_6 R_3 + I_6 R_6 + I_5 R_4 + I_4 R_7 + I_4 R_5 - I_3 R_2$ д) $E_3 + E_4 - E_1 = I_6 R_3 + I_6 R_6 + I_4 R_7 + I_4 R_5 - I_3 R_2$</p>	
<p>31</p>	<p>Вкажіть величини, одиниці вимірювання яких наведені нижче (Приклад: кг - маса). 1. Па _____ 2. Вт _____ 3. А _____ 4. кг/м³ _____ 5. Рад _____ 6. Квт·год. _____</p>	
<p>32</p>	<p>Нижче наведені одиниці вимірювання деяких фізичних величин, яка з них дорівнює 1Н (підкресліть)?: а). <u>1м/с²</u>; б). <u>1кг·м²/с²</u>; в). <u>1кг·м/с²</u>; г). <u>1кг·м/с</u>.</p>	
<p>33</p>	<p>Побудуйте вид графіків наступних функцій. а). $y = x^2$ б). $y = \sin x$</p>	
<p>34</p>	<p>Назвіть кожен із зображених нижче контрольно-вимірювальних інструментів та приладів.</p> <p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____</p>	

	5. _____ 6. _____																			
35	Вкажіть принцип дії наведених у таблиці приладів																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Назва приладу</th> <th>№ відповіді</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Термометр електричного опору</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Рідинний термометр</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Оптичний пірометр</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Термоелектричний пірометр</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Манометричний термометр</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	№	Назва приладу	№ відповіді	1	Термометр електричного опору		2	Рідинний термометр		3	Оптичний пірометр		4	Термоелектричний пірометр		5	Манометричний термометр		
№	Назва приладу	№ відповіді																		
1	Термометр електричного опору																			
2	Рідинний термометр																			
3	Оптичний пірометр																			
4	Термоелектричний пірометр																			
5	Манометричний термометр																			
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Порівняння яскравості об'єкту чи спіралі розжареного пристрою. 2. Вимірювання тиску робочого тіла у залежності від температури. 3. Збільшення об'єму робочого тіла у залежності від температури. 4. Вимірювання показників омметра у залежності від температури. 5. Утворення ЄРС двома спаяними провідниками у залежності і від температури. 																			

Критерії оцінювання:

Оцінка національна	Оцінка ESTC	Кількість правильних відповідей
Відмінно	A	31 – 35
Добре	B	28 – 30
Добре	C	25 – 27
Задовільно	D	22 – 24
Задовільно	E	20 – 21

Тестові завдання з дисципліни «Електропривод та використання електроенергії в сільському господарстві і меліорації»

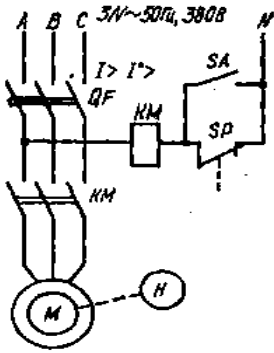
№	Запитання	Від-дь
1.	<p>Дайте визначення механічної характеристики АД.</p> <ol style="list-style-type: none"> залежність кутової швидкості або ковзання двигуна від електромагнітного моменту, який він розвиває: $\omega = f(M)$ або $S = f(M)$. називають механічну характеристику, при якій із зміною величини обертового моменту швидкість двигуна не змінюється. залежність його кутової швидкості від електромагнітного обертового моменту $\omega = f(M)$. називають залежність моменту статичних опорів від кутової швидкості її привідного валу $M_c = f(\omega)$. 	
2.	<p>Як визначається перевантажувальну здатність АД?</p> <ol style="list-style-type: none"> відношенням потужності на валу двигуна до активної потужності ел. двигуна при споживанні ел. енергії. відношенням пускового моменту до номінального. відношенням активної потужності ел. двигуна при споживанні ел. енергії до потужності на валу двигуна. добутком квадрату струму, опору обмоток статора та часу протягом якого проходить струм. 	
3.	<p>На скільки збільшується ковзання при навантаженні двигуна і досягненні ним номінальної потужності на валу.?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 – 2 %. 5 – 7 %. 3 – 8 %. 5 – 10 %. 15 – 20%. 	
4.	<p>Як впливає зміна напруги на вид механічних характеристик?</p>  <ol style="list-style-type: none"> впливає на збільшення ковзання і зміну графіка по горизонталі. впливає на збільшення кутової швидкості і зростання графіку по вертикалі. впливає на зменшення ковзання і спаданню графіка по вертикалі. впливає на зміну електромагнітного моменту і зміну графіка по горизонталі. не впливає. 	
5.	<p>Що можна встановити по регульовальній характеристиці синхронного двигуна?</p> <ol style="list-style-type: none"> коефіцієнт потужності. лінійний струм. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. лінійну напругу. 4. потужність на валу двигуна. 5. струм збудження. 	
6.	<p>Яка зі швидкісних характеристик двигуна постійного струму паралельного збудження відрізняється найбільшою твердістю?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. штучна при наявності резисторів з опором $r'_d > 0$ 2. штучна при наявності резисторів з опором $r''_d > r'_d$ 3. природна $r'_d = 0$. 	
7.	<p>Які з наведених рівнянь виражають рух електроприводу?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $M - M_c = \frac{Jd\omega}{dt}$. 2. $\beta = \frac{dM}{d\omega} \approx \frac{\Delta M}{\Delta \omega}$. 3. $\sum F = \frac{mdv}{dt} = ma$; 4. $t_{п.п} = \frac{J(\omega_{кон} - \omega_{нач})}{M - M_c}$. 5. $\sum M = \frac{\omega dJ}{dt} = J\varepsilon$; 	
8.	<p>За допомогою якої формули визначається коефіцієнт жорсткості при паралельному з'єднанні пружних елементів?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $c_{екв} = c_1 + c_2 + c_3 + \dots$, 2. $\beta = \frac{dM}{d\omega} \approx \frac{\Delta M}{\Delta \omega}$. 3. $\frac{1}{c_{екв}} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} + \dots$ 4. $T_M \left(\frac{d\omega}{dt} \right) + \omega = \omega_{уст}$, 	
9.	<p>За допомогою якої формули можна визначити час перехідного процесу?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $T_M = \frac{J}{\beta} = \frac{J\omega_0}{M_{к.з}}$. 2. $t_{п.п} = \frac{J(\omega_{кон} - \omega_{нач})}{M - M_c}$. 3. $T_M \left(\frac{d\omega}{dt} \right) + \omega = \omega_{уст}$, 4. $\omega_{уст} = \frac{M_{к.з} - M_c}{\beta}$. 5. $t_{п.п} = T_M \ln \left[\frac{\omega_{уст} - \omega_{нач}}{\omega_{уст} - \omega_{кон}} \right]$. 	
10	<p>Які основні величини визначаються при розрахунку одномасової схеми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. кутова швидкість; 2. електромагнітний момент; 3. крутний момент; 4. приведений момент навантаження; 5. приведений момент інерції. 	
11	В якому із запропонованих варіантів правильно записана формула визначення	

	<p>приведеного моменту навантаження?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $M_c = F_{uo} \rho / \eta;$ 2. $M_c = M_{uo} / (\eta i);$ 3. $M_c = M_{uo} \eta / i;$ 4. $M_c = F_{uo} \rho \eta;$ 5. всі вірні. 	
12	<p>Які з наведених формул є рівнянням механічної характеристики асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $M_x = 9,55 \cdot \frac{P_x}{n_x}; H \cdot m.;$ 2. $M = \frac{M_{кр} \cdot (2 + q)}{\frac{S}{S_{кр}} + \frac{S_{кр}}{S} + q};$ 3. $M^* = \frac{2}{\left(\frac{S}{S_{кр}} + \frac{S_{кр}}{S}\right)};$ 4. $q = \frac{\frac{1}{S_{кр}} + S_{кр} - 2\mu_1}{\mu_1 - 1};$ 5. $M_{ном} = \frac{3 \cdot U_1^2 \cdot r_2}{2\pi \cdot f_1 \cdot S \cdot \left[\left(\frac{r_1 + r_2}{S}\right)^2 + \mu_1 + x_2 \right]};$ 	
13	<p>Які з наведених формул є рівнянням механічної характеристики асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $M_x = 9,55 \cdot \frac{P_x}{n_x}; H \cdot m.;$ 2. $M = \frac{M_{кр} \cdot (2 + q)}{\frac{S}{S_{кр}} + \frac{S_{кр}}{S} + q};$ 3. $M^* = \frac{2}{\left(\frac{S}{S_{кр}} + \frac{S_{кр}}{S}\right)};$ 4. $q = \frac{\frac{1}{S_{кр}} + S_{кр} - 2\mu_1}{\mu_1 - 1};$ 	

	$5. M_{ном} = \frac{3 \cdot U_1^2 \cdot r_2}{2\pi \cdot f_1 \cdot S \cdot \left[\left(\frac{r_1 + r_2}{S} \right)^2 + \left(x_1 + x_2 \right)^2 \right]};$	
14	<p>Як впливає активний опір обмотки ротора на механічну характеристику АД?</p> <ol style="list-style-type: none"> при його збільшенні або зменшенні відповідно змінюється електромагнітний момент. при його збільшенні або зменшенні відповідно змінюється ковзання. при його збільшенні або зменшенні відповідно змінюється коефіцієнт потужності. при його збільшенні або зменшенні відповідно змінюється струм збудження. при його збільшенні або зменшенні відповідно змінюється величина додаткових опорів в колі ротора. 	
15	<p>У чому полягає метод еквівалентних величин при виборі потужності електродвигуна?</p> <ol style="list-style-type: none"> У визначенні через еквівалентну потужність та частоту обертання при найбільшому навантаженні і перевіряється на перевантажувальну здатність. У визначенні через середню потужність, середні витрати та коефіцієнт перевантаження. У визначенні коефіцієнта потужності, номінального навантаження двигуна та коефіцієнт перевантаження. У визначенні коефіцієнта корисної дії та коефіцієнт перевантаження. 	
16	<p>У чому складається метод середніх втрат при виборі потужності електродвигуна.</p> <ol style="list-style-type: none"> У визначенні через еквівалентну потужність та частоту обертання при найбільшому навантаженні і перевіряється на перевантажувальну здатність. У визначенні через середню потужність, середні витрати та коефіцієнт перевантаження. У визначенні коефіцієнта потужності, номінального навантаження двигуна та коефіцієнт перевантаження. У визначенні коефіцієнта корисної дії та коефіцієнт перевантаження. 	
17	<p>Чому при навантаженнях двигуна менше номінальної його $\cos \phi_1$ має низькі значення?</p> <ol style="list-style-type: none"> недовантаження веде до зменшення споживання активною потужністю двигуна електричної енергії. недовантаження веде до зменшення споживання напруги. недовантаження веде до зменшення номінальної потужності двигуна. тому що вони залежать пропорційно один від одного. 	
18	<p>Які способи регулювання частоти обертання двигуна паралельного збудження.</p> <ol style="list-style-type: none"> зміню пар полюсів. зміню напруги. зміню частоти мережі. зміню магнітного потоку. зміню величини ковзання. 	
19	<p>Як установити експериментальним шляхом найменування затисків обмоток двигуна постійного струму?</p> <ol style="list-style-type: none"> за кольором провідників обмоток. за величиною поперечного перерізу провідників. за допомогою мегоомметра. за допомогою вольтметра. за допомогою контрольної лампи. 	

20	<p>Як визначити положення геометричної нейтралі в двигуні з додатковими полюсами?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. за правилом правої руки, по напрямку великого пальця. 2. за правилом свердлика, у відповідності його руху. 3. нейтраль проходить через основні полюси. 4. нейтраль проходить через додаткові полюси. 5. нема вірної відповіді. 	
21	<p>Від чого залежить обертовий електромагнітний момент асинхронного двигуна?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. від кількості пар полюсів. 2. від напруги мережі. 3. від ЕРС. 4. від частоти струму. 5. від потужності двигуна. 	
22	<p>Чому пусковий струм асинхронного двигуна більший за номінальний струм?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. тому, що малий пусковий момент двигуна. 2. тому, що малий опір ротора двигуна. 3. тому, що малий опір обмотки статора. 4. тому, що великі втрати потужності у сталі ротора. 	
23	<p>Як визначити початок і кінець фази обмотки статора асинхронного двигуна при відсутності маркірування затисків машини?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. одним контактом мегомметра по черзі до кожного виводу обмоток, іншим до іншого виводу обмотки. 2. будь-які два кінця двох обмоток з'єднують інші два вмикають в мережу, третя обмотка з'єднана з вольтметром. 3. за допомогою контрольної лампи приєднавши її до вільних кінців обмотки ввімкненої на знижену напругу. 4. неможливо визначити. 5. будь-яким перерахованим способом. 	
24	<p>Якими способами можна обмежити величину пускового струму асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. перемиканням обмотки статора з зірки на трикутник. 2. включенням додаткових опорів в коло обмотки статора. 3. включенням додаткових опорів в коло обмотки ротора. 4. автотрансформаторним пуском. 5. пуском при зниженій напрузі. 	
25	<p>Які фактори впливають на ефективність динамічного гальмування трифазних асинхронних двигунів?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. величина постійної напруги $U < 10\% U_{\sim}$. 2. тип з'єднання обмоток статора. 3. величина постійного струму. 4. частота підведеної напруги з мережі. 	
26	<p>Які існують способи регулювання частоти обертання ротора трифазних асинхронних двигунів?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. зміною числа пар полюсів. 2. зміною частоти струму живлення. 3. введенням регулювального реостата. 4. зміною напруги мережі. 	
27	<p>Скільки повинен становити опір ізоляції двигуна?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 10 МОм; 2. 0,1 МОм; 3. 0,5 МОм; 4. 1 МОм; 	

	5. правильної відповіді нема.	
28.	<p>За рахунок чого ускладнюється пуск асинхронного двигуна?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. із-за збільшення ковзання до 20%; 2. з'єднання обмоток у зірку; 3. підвищення частоти до 60 Гц; 4. зменшення напруги до 220 В; 5. пусковий струм перевищує номінальний у 5-8 раз. 	
29.	<p>При якому значенні кута θ синхронний двигун має максимальне значення моменту?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $25-30^\circ$; 2. π; 3. $\pi/2$; 4. 45° 5. 30° 	
30.	<p>Що на принциповій електричній схемі автоматизованої насосної установки позначає SP?</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. датчик рівня; 2. розмикаючий контакт теплового реле; 3. блокуючий контакт магнітного пускача; 4. контакти автомата; 5. реле тиску. 	
31.	<p>Як визначити потрібну потужність на валу насосу?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $N_b = \frac{B - 2 \cdot l}{L_c} + 1;$ 2. $N_A = \frac{A - 2 \cdot l}{L_c} + 1;$ 3. $N = \frac{QH}{102 \eta_n \eta_n};$ 4. $N = \frac{K_3 Q_{mc} H}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_n \eta_n};$ 5. $N_p = \frac{\Phi}{\Phi_d \cdot m};$ 	
32.	<p>За якою з наведених формул можна знайти потужність електродвигуна вентилятора?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $P = \{K_H [t_H \llbracket - 2 \rrbracket] + K_D [t_D - \llbracket + 2 \rrbracket]\} \div 2;$ 2. $P_y = PS/(kl);$ 3. $Q_B = Fv, m^3/ч;$ 	

	$4. \quad P = \frac{K_3 Q_6 H_p}{(3600 \cdot 102 \eta_6 \eta_n)};$ $5. \quad P_{n.n} = P_y S_n;$	
33.	<p>За якою формулою визначають розрахункову витрату води зрошувальної системи?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $d_n = 1,25 \sqrt{S}$ мм. 2. $N_B = N_n / \eta_n;$ 3. $Q_p = q_l \Omega / \eta;$ 4. $N_n = QH / 102;$ 5. $\Delta Q = t_p - 20;$ 	

Критерії оцінювання:

Оцінка національна	Оцінка ESTC	Кількість правильних відповідей
Відмінно	A	30 – 33
Добре	B	26 – 29
Добре	C	21 – 25
Задовільно	D	19 – 20
Задовільно	E	16 – 18

Показники успішності студентів у першій групі респондентів

№ п/п	КГ1		К ₂ - К ₁	ПЕ	ЕГ1		К ₂ - К ₁	ПЕ
	2011-2013				2011-2013			
	ВК	ПК			ВК	ПК		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	63	65	2	0,05	63	71	8	0,22
2	60	64	4	0,10	63	70	7	0,19
3	63	68	5	0,14	63	71	8	0,22
4	61	64	3	0,08	63	74	11	0,30
5	63	65	2	0,05	63	70	7	0,19
6	62	66	4	0,11	63	71	8	0,22
7	60	64	4	0,10	63	73	10	0,27
8	63	64	1	0,03	72	73	1	0,04
9	71	73	2	0,07	70	73	3	0,10
10	64	65	1	0,03	73	78	5	0,19
11	70	73	3	0,10	67	72	5	0,15
12	70	74	4	0,13	73	84	11	0,41
13	71	73	2	0,07	70	72	2	0,07
14	73	74	1	0,04	73	87	14	0,52
15	73	75	2	0,07	72	81	9	0,32
16	72	73	1	0,04	69	71	2	0,06
17	70	73	4	0,13	73	84	11	0,41
18	71	74	3	0,10	68	81	13	0,41
19	73	76	3	0,11	72	84	12	0,43
20	72	73	1	0,04	72	85	13	0,46
21	67	74	7	0,21	73	81	8	0,30
22	71	74	3	0,10	73	84	11	0,41
23	68	70	2	0,06	72	81	9	0,32
24	73	74	1	0,04	73	84	11	0,41
25	69	71	2	0,06	72	81	9	0,32
26	64	65	1	0,03	72	81	9	0,32
27	73	79	6	0,22	73	86	13	0,48
28	64	68	4	0,11	71	80	9	0,31
29	85	87	2	0,13	73	83	10	0,37
30	80	82	2	0,10	81	89	8	0,42
31	81	84	3	0,16	80	87	7	0,35
32	87	89	2	0,15	82	89	7	0,39
33	79	85	6	0,29	83	89	6	0,35
34	81	83	2	0,11	86	86	0	0,00
35	80	82	2	0,10	83	84	1	0,06

Продовження Таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	85	87	2	0,13	86	91	5	0,36
37	79	82	3	0,14	86	89	3	0,21
38	75	79	4	0,16	80	81	1	0,05
39	82	84	2	0,11	86	89	3	0,21
40	82	84	2	0,11	89	93	4	0,36
41	86	86	0	0,00	86	90	4	0,29
42	77	81	4	0,17	85	89	4	0,27
43	82	83	1	0,06	89	93	4	0,36
44	82	84	2	0,11	87	95	8	0,62
45	77	78	1	0,04	87	89	2	0,15
46	78	82	4	0,18	83	88	5	0,29
47	82	85	3	0,17	84	88	4	0,25
48	74	78	4	0,15	85	89	4	0,27
49	85	88	3	0,20	84	88	4	0,25
50	80	82	2	0,10	88	95	7	0,58
51	80	82	2	0,10	89	95	6	0,55
52	82	85	3	0,17	83	86	3	0,18
53	89	91	2	0,18	89	95	6	0,55
54	81	83	2	0,11	87	91	4	0,31
55	83	86	3	0,18	88	91	3	0,25
56	74	78	4	0,15	77	81	4	0,17
57	89	95	6	0,55	85	89	4	0,27
58	83	86	3	0,18	79	82	3	0,14
59	81	83	2	0,11	83	89	6	0,35
60	89	90	1	0,09	86	89	3	0,21
61	81	85	4	0,21	79	82	3	0,14
62	74	76	2	0,08	85	89	4	0,27
63	75	79	4	0,16	82	84	2	0,11
64	89	90	1	0,09	89	95	6	0,55
65	79	82	3	0,14	78	81	3	0,14
66	80	82	2	0,10	88	95	7	0,58
67	77	78	1	0,04	86	89	3	0,21
68	89	90	1	0,09	81	84	3	0,16
69	89	95	6	0,55	85	89	4	0,27
70	81	82	1	0,05	83	87	4	0,24
71	87	90	3	0,23	86	89	3	0,21
72	77	79	2	0,09	82	85	3	0,17
73	80	83	3	0,15	81	86	5	0,26
74	86	87	1	0,07	80	82	2	0,10
75	74	76	2	0,08	85	91	6	0,40
76	80	82	2	0,10	83	89	6	0,35

Продовження Таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	80	82	2	0,10	81	83	2	0,11
78	76	77	1	0,04	85	89	4	0,27
79	74	78	4	0,15	82	86	4	0,22
80	89	94	5	0,45	87	89	2	0,15
81	81	82	1	0,05	85	89	4	0,27
82					84	89	5	0,31
83					84	87	3	0,19
	76,6	79,2			79,1	84,7		

Таблиця 2

Показники успішності студентів у другій групі респондентів

№ п/п	КГ2 2011-2013		К ₂ К ₁	ПЕ	ЕГ2 2011-2013		К ₂ К ₁	ПЕ
	ВК	ПК			ВК	ПК		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	60	67	7	0,18	63	64	1	0,03
2	60	64	4	0,10	63	64	1	0,03
3	60	65	5	0,13	61	64	3	0,08
4	60	65	5	0,13	63	64	1	0,03
5	63	64	1	0,03	63	64	1	0,03
6	63	73	10	0,27	60	64	4	0,10
7	62	64	2	0,05	63	64	1	0,03
8	63	64	1	0,03	60	65	5	0,13
9	60	64	4	0,10	61	64	3	0,08
10	63	73	10	0,27	60	64	4	0,10
11	63	73	10	0,27	62	70	8	0,21
12	63	73	10	0,27	63	73	10	0,27
13	60	67	7	0,18	63	69	6	0,16
14	61	65	4	0,10	62	73	11	0,29
15	70	70	0	0,00	63	73	10	0,27
16	73	74	1	0,04	62	70	8	0,21
17	73	74	1	0,04	63	72	9	0,24
18	73	74	1	0,04	74	74	0	0,00
19	65	66	1	0,03	70	73	3	0,10
20	65	65	0	0,00	73	80	7	0,26
21	65	69	4	0,11	73	80	7	0,26
22	64	66	2	0,06	70	73	3	0,10
23	65	68	3	0,09	72	80	8	0,29
24	73	73	0	0,00	66	70	4	0,12
25	64	66	2	0,06	70	73	3	0,10

Продовження Таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	64	70	6	0,17	72	80	8	0,29
27	70	74	4	0,13	70	73	3	0,10
28	73	74	1	0,04	73	80	7	0,26
29	70	73	3	0,10	71	74	3	0,10
30	73	74	1	0,04	73	80	7	0,26
31	65	67	2	0,06	73	80	7	0,26
32	73	74	1	0,04	87	89	2	0,15
33	64	73	9	0,25	73	82	9	0,33
34	65	68	3	0,09	87	95	8	0,62
35	64	74	10	0,28	73	80	7	0,26
36	73	74	1	0,04	72	80	8	0,29
37	73	74	1	0,04	73	80	7	0,26
38	64	69	5	0,14	70	73	3	0,10
39	64	74	10	0,28	73	74	1	0,04
40	64	74	10	0,28	75	80	5	0,20
41	64	68	4	0,11	69	74	5	0,16
42	64	74	10	0,28	73	80	7	0,26
43	80	82	2	0,10	73	80	7	0,26
44	83	87	4	0,24	89	90	1	0,09
45	74	74	0	0,00	86	89	3	0,21
46	89	91	2	0,18	73	78	5	0,19
47	75	82	7	0,28	70	74	4	0,13
48	85	89	4	0,27	73	76	3	0,11
49	75	80	5	0,20	86	89	3	0,21
50	89	91	2	0,18	80	82	2	0,10
51	74	74	0	0,00	73	83	10	0,37
52	82	85	3	0,17	72	80	8	0,29
53	75	81	6	0,24	75	80	5	0,20
54	85	87	2	0,13	87	95	8	0,62
55	87	89	2	0,15	87	90	3	0,23
56	84	85	1	0,06	81	85	4	0,21
57	80	85	5	0,25	86	89	3	0,21
58	78	82	4	0,18	78	82	4	0,18
59	79	84	5	0,24	78	80	2	0,09
60	74	82	8	0,31	89	95	6	0,55
61	82	83	1	0,06	80	82	2	0,10
62	82	83	1	0,06	85	89	4	0,27
63	84	85	1	0,06	84	89	5	0,31
64	82	82	0	0,00	85	90	5	0,33
65	76	78	2	0,08	80	84	4	0,20
66	89	95	6	0,55	88	89	1	0,08

Продовження Таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
67	84	85	1	0,06	74	83	9	0,35
68	82	83	1	0,06	74	82	8	0,31
69	75	82	7	0,28	84	90	6	0,38
70	74	80	6	0,23	82	89	7	0,39
71	83	87	4	0,24	76	82	6	0,25
72	82	83	1	0,06	78	85	7	0,32
73	83	85	2	0,12	75	82	7	0,28
74	74	80	6	0,23	84	89	5	0,31
75	83	85	2	0,12	82	85	3	0,17
76	82	82	0	0,00	78	82	4	0,18
77	74	74	0	0,00	75	84	9	0,36
78	83	87	4	0,24	76	82	6	0,25
79	83	87	4	0,24	85	89	4	0,27
80	74	81	7	0,27	81	85	4	0,21
81	82	89	7	0,39	80	85	5	0,25
82	82	83	1	0,06	74	82	8	0,31
83	82	87	5	0,28	86	90	4	0,29
84	75	82	7	0,28	82	85	3	0,17
85	80	82	2	0,10	82	87	5	0,28
86	82	83	1	0,06	84	89	5	0,31
87	87	89	2	0,15	78	82	4	0,18
88	74	81	7	0,27	89	95	6	0,55
89	87	89	2	0,15	82	87	5	0,28
90	89	96	7	0,64	80	82	2	0,10
91	82	87	5	0,28	87	95	8	0,62
92	82	89	7	0,39	81	85	4	0,21
93	74	74	0	0,00	87	89	2	0,15
94	87	87	0	0,00	79	85	6	0,29
95	76	82	6	0,25	76	82	6	0,25
96	82	82	0	0,00	75	82	7	0,28
97	82	89	7	0,39	81	85	4	0,21
98	84	85	1	0,06	82	87	5	0,28
99	82	89	7	0,39	84	86	2	0,13
100	82	82	0	0,00	84	85	1	0,06
101	82	85	3	0,17	75	82	7	0,28
102	84	86	2	0,13	81	85	4	0,21
103	79	83	4	0,19	74	80	6	0,23
104	76	80	4	0,17	76	82	6	0,25
105	82	83	1	0,06	80	82	2	0,10
106	82	85	3	0,17	86	87	1	0,07
107	83	90	7	0,41	89	95	6	0,55

Продовження Таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
108	83	90	7	0,41	80	82	2	0,10
109	82	84	2	0,11	81	86	5	0,26
110	83	90	7	0,41	87	90	3	0,23
111	82	86	4	0,22	76	82	6	0,25
112	82	86	4	0,22	89	95	6	0,55
113	80	82	2	0,10	85	87	2	0,13
114	82	87	5	0,28	82	85	3	0,17
115	79	81	2	0,10	89	90	1	0,09
116	84	89	5	0,31	78	82	4	0,18
117	82	89	7	0,39	80	82	2	0,10
118	81	82	1	0,05	84	87	3	0,19
119	74	74	0	0,00	81	85	4	0,21
120	81	82	1	0,05	85	89	4	0,27
121	82	87	5	0,28	89	95	6	0,55
122					85	89	4	0,27
123					80	82	2	0,10
124					82	85	3	0,17
125					87	90	3	0,23
126					86	90	4	0,29
127					89	95	6	0,55
	75,7	79,3			77,1	81,9		