

Міністерство освіти і науки України
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького

На правах рукопису

НАУМУК ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК:[378.091.33:004.72]:004-057.21(043.5)

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ
МЕРЕЖ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ
ЗАСОБАМИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ

13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

Дисертація

на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник -

Осадчий Вячеслав Володимирович,

доктор педагогічних наук, професор

Мелітополь-2017

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. НАВЧАННЯ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	11
1.1. Аналіз професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів	11
1.2. Аналіз чинних методик навчання адміністрування комп'ютерних мереж та визначення проблеми дослідження	33
1.3. Дидактичне підґрунтя навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів	49
Висновки до розділу 1	61
РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ЗАСОБАМИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ	64
2.1. Модель змісту навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів	64
2.2. Теоретичні засади використання засобів віртуалізації у навчанні адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів	87
2.3. Модель методики навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації	99
2.4. Методика навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації	124

Висновки до розділу 2	145
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ- ПРОГРАМІСТІВ ЗАСОБАМИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ	149
3.1. Критерії та показники ефективності методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж	149
3.2. Організаційно-методичні основи педагогічного дослідження	156
3.3. Експериментальна перевірка ефективності методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації майбутніх інженерів-програмістів	166
Висновки до розділу 3	178
ВИСНОВКИ	181
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	186
ДОДАТКИ	207

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасний розвиток суспільства характеризується масштабним використанням інформаційно-комунікаційних систем, ефективне функціонування яких забезпечується висококваліфікованими фахівцями з інформаційних технологій (ІТ). Тому відповідно до вимог ринку праці постає необхідність у модернізації структури, змісту та організації їхньої професійної підготовки на основі компетентнісного підходу, про що зазначено у Законі України «Про вищу освіту», Національній стратегії розвитку освіти в Україні.

На основі аналізу освітньо-професійних програм, посадових інструкцій та вимог роботодавців до інженерів-програмістів визначено, що ефективна реалізація ними професійної діяльності забезпечується сформованими компетентностями з адміністрування мережевої інфраструктури, що передбачає модифікацію, встановлення, налаштування та експлуатацію як фізичної складової комп'ютерних мереж, так і логічної (операційних систем, їх мережевих сервісів та служб). Враховуючи розширення сфер практичного використання інформаційних технологій, однією з умов ефективної професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів є вдосконалення її практичної складової.

Разом з тим, реалізація практичної підготовки майбутніх інженерів-програмістів пов'язана з необхідністю встановлення додаткового обладнання, роботою із мережевим та серверним устаткуванням високої вартості, одночасною роботою із великою кількістю комп'ютерів, конфігуруванням різноманітних серверних та клієнтських операційних систем, мережевих служб та сервісів, що потребує значних матеріальних витрат. Вирішення цієї проблеми можливе за умови моделювання як фізичної, так і логічної складових мережевої інфраструктури засобами віртуалізації: віртуальними комп'ютерами різної конфігурації, які поєднані віртуальними мережами.

Проблеми професійної підготовки інженерів-програмістів

висвітлюються у працях Е. Абільтарова, В. Безрукової, В. Осадчого, З. Сейдаметової, С. Семерікова. Дослідженню формування компетентностей інженерів-програмістів присвячені роботи В. Бикова, Я. Булахової, М. Жалдака, І. Каткова, В. Клочко, О. Спіріна, І. Чірви. Формування професійних якостей майбутніх інженерів-програмістів досліджували А. Власюк, А. Ільченко, Ф. Іл'ясова, Л. Матвійчук, Н. Падалко, А. Ричкова. Обґрунтуванню методик навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» присвячені праці А. Балика, Б. Демиди, В. Домбровського, С. Захарченка, А. Коваленко, Т. Коротун, В. Олексюка, М. Павленка, Ю. Рамського.

Незважаючи на значну кількість наукових робіт, у педагогічній теорії недостатньо приділяється уваги проблемі навчання майбутніх інженерів-програмістів адмініструванню комп'ютерних мереж із використанням засобів віртуалізації. Аналіз існуючих методик навчання адміністрування комп'ютерних мереж виявив епізодичне, несистемне відображення змісту професійної діяльності інженера-програміста, оволодіння яким не забезпечує формування у цих фахівців цілісної системи дій з адміністрування мережевої інфраструктури, що пов'язано також і з неможливістю використання у практичній підготовці фізичних громіздких локальних мереж. Це негативно відображається на якості навчання цих фахівців.

Отже, аналіз теоретичних та методичних аспектів навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів дозволив виявити *суперечності* між: широким використанням комп'ютерних мереж та недостатнім рівнем підготовки майбутніх інженерів-програмістів до їх адміністрування; необхідністю застосування дороговартісного обладнання у практичній підготовці майбутніх інженерів-програмістів та обмеженими фінансовими можливостями вищих навчальних закладів; необхідністю навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації та недостатнім рівнем розробленості теоретичних та методичних засад реалізації цього процесу.

Наявність визначених суперечностей зумовлює проблему підвищення якості навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Отже, актуальність зазначеної проблеми, недостатній рівень її теоретичної й практичної розробленості, необхідність усунення визначених суперечностей зумовили вибір теми дослідження: **«Методика навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є складовою науково-дослідної роботи Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького «Розробка інтелектуальної системи інформаційного та когнітивного супроводу функціонування Національної рамки кваліфікацій» (ДР №0115U000257). Тему дисертаційної роботи затверджено вченою радою Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (протокол № 3 від 03.12.2010 р.) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних та психологічних наук в Україні (протокол № 6 від 18.06.2013 р.).

Мета дослідження полягає у підвищенні якості навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів шляхом теоретичного обґрунтування, розробки й експериментальної перевірки відповідної методики, реалізованої на основі засобів віртуалізації.

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

1. Визначити зміст професійної діяльності інженера-програміста з адміністрування комп'ютерних мереж.

2. Здійснити аналіз нормативних документів, стандартів професійної підготовки фахівців у галузі комп'ютерних мереж, методик навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів та визначити проблему дослідження.

3. Теоретично обґрунтувати та розробити модель методики навчання

адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

4. Розробити та експериментально перевірити методику навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Об'єкт дослідження – навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Предмет дослідження – методика навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» майбутніх інженерів-програмістів на основі засобів віртуалізації.

Гіпотеза дослідження полягає у припущенні, що якість навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів підвищиться за умови реалізації методики навчання на основі використання засобів віртуалізації комп'ютерних мереж та моделюванні професійної діяльності цих фахівців.

Методологічну й теоретичну основу дослідження становлять теоретичні засади професійної підготовки інженерів-програмістів (В. Безрукова, В. Осадчий, З. Сейдаметова, С. Семеріков); положення компетентнісного підходу (С. Клименко, К. Колос, О. Кучерук, О. Пометун, К. Пулім, Д. Щедролосьєв); принципи моделювання методики навчання (Г. Атанов, О. Горленко, М. Лазарєв, Т. Можаєва); теоретико-методичні основи навчання інженерів-програмістів (В. Биков, М. Жалдак, Ф. Іл'ясова, В. Семиноженко, С. Тищенко, І. Чірва); психолого-педагогічні аспекти діяльності інженера-програміста (О. Ігнатюк, А. Ільченко, О. Когут, Л. Матвійчук, А. Ричкова, В. Семіченко, Т. Тарнавська); дидактичні засади навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» (А. Балик, Б. Демида, В. Домбровський, С. Захарченко, А. Коваленко, Т. Коротун, К. Обельовська, В. Олексюк, М. Павленко, Ю. Рамський, В. Франчук, В. Яковина); теоретичні основи використання засобів віртуалізації у навчальному процесі (А. Вінокуров, Н. Рижова, С. Сотников).

Для виконання завдань дослідження були використані такі **методи**:

– *теоретичні*: аналіз психологічної і педагогічної літератури з

проблеми підвищення якості навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів із метою визначення базового понятійного апарату дослідження; порівняння, узагальнення та систематизація наукових досліджень проблеми навчання адмініструванню комп'ютерних мереж; моделювання для побудови моделі методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів із використанням засобів віртуалізації;

– *емпіричні*: педагогічне спостереження, аналіз педагогічних явищ і процесів для визначення стану навчання адміністрування комп'ютерних мереж; анкетування та опитування викладачів і роботодавців для визначення змісту професійної діяльності фахівців з адміністрування комп'ютерних мереж; педагогічний експеримент для перевірки ефективності методики навчання майбутніх інженерів-програмістів адмініструванню комп'ютерних мереж засобами віртуалізації;

– *методи математичної статистики*: опрацювання результатів дослідно-експериментальної роботи та порівняння за критерієм Пірсона (χ^2) для кількісного та якісного аналізу емпіричних даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

вперше теоретично обґрунтовано, розроблено й експериментально перевірено:

– методику навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів, яку побудовано на основі моделювання їхньої професійної діяльності та використання засобів віртуалізації комп'ютерних мереж, що дозволяє підвищити якість навчання цих фахівців;

– зміст навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів, що моделює їхню професійну діяльність з проектування, налаштування та експлуатації фізичної й логічної інфраструктур комп'ютерних мереж та забезпечує системне представлення змісту професійної діяльності цих фахівців;

подальшого розвитку набули засоби навчання комп'ютерних мереж,

розвиток полягає у теоретичному обґрунтуванні й розробці засобів системної віртуалізації (емуляторів, імітаторів) мережевої інфраструктури.

Практичне значення дослідження полягає у тому, що розроблено та впроваджено в процес професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів методику навчання адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації; методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт, дистанційний курс, засоби віртуалізації (емулятори фізичної складової й імітатори логічної складової мережевої інфраструктури) для організації навчального процесу з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».

Результати дисертаційної роботи **впроваджено** у навчальний процес Бердянського державного педагогічного університету (акт впровадження № 57-08/690 від 17.06.2015 р.), Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (акт впровадження № 06/1372 від 16.06.2015 р.), Української інженерно-педагогічної академії (акт впровадження № 106-04-71 від 03.06.2015 р.), Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (довідка № 820-33/03 від 16.06.2015 р.).

Теоретичні положення та практичні напрацювання, викладені в дисертації, можуть бути використані викладачами під час підготовки майбутніх інженерів-програмістів у вищих педагогічних та технічних навчальних закладах.

Особистий внесок здобувача. У працях, написаних у співавторстві, здобувачеві належать (відповідно до списку використаних джерел): [81] – обґрунтування комплексу завдань для лабораторних робіт з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» на основі засобів віртуалізації; [71] – теоретичне обґрунтування засобів віртуалізації для практичної підготовки майбутніх інженерів-програмістів; [79] – розробка завдань для лабораторних робіт з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» та методичних рекомендацій щодо їх виконання.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та

результати дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на науково-практичних конференціях, у тому числі: *міжнародних*: «Научные итоги: достижения, проекты, гипотезы» (Минеральные Воды, 2014 р.); *всеукраїнських*: "Нові інформаційні технології в освіті та природничо-математичних науках" (Мелітополь, 2012 р.), "Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті" (Львів, 2012 р.), "Теоретико-методичні аспекти підготовки майбутніх інженерів-педагогів" (Бердянськ, 2013 р.), "Технології формування педагогічного професіоналізму майбутніх учителів" (Мелітополь, 2014 р.), "Інформаційні технології в освіті та науці" (Мелітополь, 2015 р.).

Публікації. Основні теоретичні положення та результати дисертації опубліковано в 13 наукових і науково-методичних працях (з них 10 одноосібних), у тому числі: 6 статей - у провідних наукових фахових виданнях України, 1 стаття - в іноземному періодичному виданні, 4 публікації - у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій, 1 стаття – в іншому виданні, 1 – методичні рекомендації.

Структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (170 найменувань, із них 8 іноземною мовою) та 7 додатків на 32 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 239 сторінок, з яких 183 сторінки основного тексту. Робота містить 17 рисунків та 14 таблиць.

РОЗДІЛ 1

НАВЧАННЯ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Аналіз професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів

Професія інженера-програміста характеризується високим попитом на ринку праці і, згідно з прогнозами, в найближчі роки він буде продовжувати збільшуватися. Основною професійною діяльністю інженера-програміста є програмування як рід занять. Воно може використовуватися як допоміжна діяльність для вирішення інших професійних завдань. Як основна професійна діяльність програмування використовується у технічній і у науковій сферах. У техніці виділяються середня технічна кваліфікація технік-програміст і вища технічна кваліфікація інженер-програміст.

Основним предметом діяльності інженера-програміста є проектування, розробка та виробництво програмного забезпечення, як промислової продукції, що задовольняє заданим функціональним, конструктивним і технологічним вимогам (результатом діяльності є програмне забезпечення). Предметом діяльності програмістів у науці є вирішення завдань із застосуванням методів прикладної математики та реалізацією на ЕОМ (результатом діяльності є отримане за допомогою програми рішення задачі). Як допоміжна діяльність програмування нині використовується у щонайширшому колі професій [95, с. 13].

Сучасний розвиток освіти у починає підготовку до діяльності у сфері ІТ зі школи під час вивчення предмету «Інформатика». Як зазначає Є. Полат, роль школи як базової ланки освіти надзвичайно важлива, властивість школи досить гнучко реагувати на запити суспільства, зберігаючи при цьому

накопичений позитивний досвід, має надзвичайно важливе значення [86, с. 43].

У технікумах і коледжах підготовка програміста завершується наданням кваліфікації техника-програміста, який за кваліфікаційною характеристикою має виконувати такі завдання та обов'язки: виконувати роботу із забезпечення механізованого та автоматизованого оброблення інформації, розроблення технології рішення економічних та інших задач виробничого і науково-дослідного характеру; брати участь у проектуванні систем оброблення даних і систем математичного забезпечення обчислювальної машини; виконувати підготовчі операції, пов'язані із здійсненням обчислювального процесу; вести нагляд за роботою машин; складати прості схеми технологічного процесу оброблення інформації, алгоритми рішення задач, схеми комутації, макети, робочі інструкції та необхідні пояснення до них; розробляти програми рішення простих задач, здійснювати їх налагодження і експериментальну перевірку окремих етапів робіт. Також технік-програміст бере участь у виконанні різних операцій технологічного процесу оброблення інформації та веде облік використання машинного часу, обсягів виконаних робіт [129].

Кваліфікацію інженера-програміста отримують після навчання у ВНЗ, де можна отримати всебічну і фундаментальну професійну підготовку. Кожен курс професійної підготовки інженера-програміста у ВНЗ має свою специфіку, свої характерні особливості, свої цілі і завдання підготовки, свої засоби і методи досягнення поставленої мети і, в кінцевому підсумку, свій результат.

Особливістю підготовки на першому курсі є присутність великого обсягу гуманітарних предметів, що реалізують концепцію гуманітаризації інженерної освіти, початок вивчення фундаментальних дисциплін (фізика, алгебра і геометрія, математичний аналіз) і вивчення базових професійних дисциплін (інформатика, програмування на мові високого рівня). Обсяг фундаментальних наук і пов'язані з їх вивченням професійних

компетентностей: математичні здібності, логічне та аналітичне мислення, здатності до узагальнення, аналізу, починають формування на першому курсі підготовки майбутнього інженера-програміста.

До другого курсу майбутній інженер-програміст володіє основами програмування і має уявлення про фундаментальні науки, вивчення яких триває протягом третього і четвертого семестрів. Особливістю навчання на другому курсі є зменшена кількість гуманітарних предметів і орієнтація на введення в професійну програмістську та інженерну діяльність. Як базові професійних дисциплін вивчаються об'єктно-орієнтоване програмування, математична логіка і теорія програмування.

На третьому курсі майбутній інженер-програміст починає освоювати предмети професійної спеціалізації, які є фундаментом міцних сучасних знань. Починаючи з цього курсу, студентами виконуються розрахунково-графічні завдання і курсові проекти і роботи. Вивчення предметів на четвертому курсі характеризується поглибленням отриманих знань. Навчання на п'ятому курсі характеризується вивченням сучасних технологій професійної діяльності [65, с. 82-87.].

Закінченням навчання в університеті підготовка програміста не завершується, адже знання у галузі ІТ мають тенденцію до швидкого старіння і втрати актуальності. Тому програмісти мають постійно підвищувати свою професійну компетентність шляхом участі у тренінгах, семінарах, конференціях, брати участь у сертифікаційних тестах та освітніх програмах комп'ютерних фірм чи компаній.

Кар'єрне зростання для програміста пов'язано з підвищенням кваліфікації, освоєнням нових засобів програмування, накопиченням досвіду участі у великих проектах. Особливу роль у додатковому навчанні інженерів-програмістів грає сертифікація. Під сертифікацією програмістів розуміється підтвердження відповідності їхньої кваліфікації тим вимогам, які пов'язані з виконанням певних завдань у галузі комп'ютерних та мережевих технологій. Сертифікат з підтвердженням кваліфікації ІТ-фахівця видається органом або

організацією, які проводили сертифікацію. Програмісти повинні зараз володіти досить великим обсягом знань, щоб бути якомога більш універсальними і вміти вирішити будь-які поставлені завдання. Сертифікація програмістів представляє собою стандарти, що застосовуються для оцінки професійного рівня і якості знань ІТ-фахівця [93, с. 215].

Існує два види сертифікації програмістів: 1) сертифікація по бібліотеці ІТІЛ, яка підтверджує не тільки його професійні знання та вміння, але також і його управлінські навички, дає оцінку їх здібностям вирішувати завдання, які виникають у процесі надання та підтримки інформаційних систем на підприємстві; 2) сертифікація програмістів ІТSM - це визнаний стандарт, застосовуваний для оцінки знань і навичок програмістів в сфері управління ІТ-підрозділами компанії [93, с. 206-207].

Професійна підготовка майбутніх інженерів-програмістів вимагає орієнтації на запити суспільства та економіки. Як зазначають у сучасних засобах масової інформації [137], попри значний кадровий потенціал вітчизняної ІТ-галузі, якість підготовки таких фахівців істотно відстає від сучасних потреб ІТ-бізнесу. Згідно з дослідженнями Exploring Ukraine IT Outsourcing Industry 2012, Україна посідає четверте місце в світі за кількістю сертифікованих ІТ-фахівців. Зокрема, 40% ІТ-фахівців працюють у Києві, 19% – в Харкові, 16% – у Львові, 7% – в Дніпропетровську і 4% – в Одесі.

У професіограмі програміста домінуючі види діяльності перегукуються з кваліфікаційною характеристикою цієї професії. Також у ній зазначаються якості, що забезпечують успішність виконання професійної діяльності. Серед здібностей, що необхідні для успішного оволодіння цією професією, Романовою Є.С. виділяються такі: логічне мислення, гнучкість і динамічність мислення, здатність аналізувати ситуацію (аналітичні здібності), гарний рівень розвитку пам'яті (особливо словесно-логічної), високий рівень розвитку концентрації, обсягу, розподілу і переключення уваги; здатність грамотно виражати свої думки; високий рівень розвитку технічних здібностей; математичні здібності; розвинена уява. Майбутній програміст

має володіти такими особистісними якостями, інтересами і схильностями як уважність, акуратність, терплячість, наполегливість, цілеспрямованість, відповідальність, схильність до інтелектуальних видів діяльності, уміння самостійно приймати рішення, незалежність (наявність власної думки) [133, С. 291-294].

А. Грецов і Т. Бедарева описуючи професію програміста, зазначають, що це – працівник, який створює і налаштовує програми для комп'ютерів і інших електронних пристроїв; фахівець, який працює не стільки з комп'ютером як з технічним пристосуванням, скільки з інформацією. Він розробляє алгоритми, що дозволяють максимально ефективно вирішити певну задачу, і записує їх за допомогою наборів спеціальних символів, «зрозумілих» комп'ютеру. Найбільш кваліфіковані програмісти можуть працювати в спеціалізованих фірмах, що розробляють програмне забезпечення, а також у будь-яких організаціях, що використовують програмні засоби для вирішення будь-яких нетривіальних завдань, для яких потрібно створювати нові програми або оптимізувати наявні.

У процесі навчання програмісту важливо не стільки освоїти конкретні засоби створення програм (оскільки вони досить швидко застарівають), скільки зрозуміти загальні принципи їх розробки, навчитися знаходити потрібну інформацію і швидко освоювати будь-які комп'ютерні програми, в тому числі і використовувати для створення інших програм [26, с. 187-189].

Для визначення вимог суспільства до професійної підготовки інженера-програміста нами було проаналізовано наукові праці Л. Гришко, Д. Щедролосьєва, О. Кучерук та посадові інструкції інженера-програміста, інженера-програміста I-ї категорії та провідного інженера освітніх установ, зокрема: Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, Бердянського державного педагогічного університету, Тернопільського державного медичного університету імені І. Горбачевського [39], Криворізького державного педагогічного університету [122].

Л. Гришко на основі аналізу праць Е. Дейкстра, М. Смульсона, Б. Шнейдермана подає перелік якостей, які властиві програмістові, що пов'язані безпосередньо із створенням програмного продукту, серед яких ми виділили ті, що потрібні для кваліфікаційної професійної діяльності у галузі мережевих технологій: здатність визначити архітектуру програми; уміння модифікувати програму; здатність налагоджувати програми, тобто знаходити помилки в програмі; уміння запам'ятовувати і відтворювати текст програм; здатність навчатися протягом усього періоду професійної діяльності [27, с. 116-120.].

Думки про важливість здатності до безперервного навчання дотримується Д. Щедролосьєв, зазначаючи, що «для підтримки професіоналізму програміст повинен постійно бути обізнаним у безлічі нових технологій, знати нові методи рішення тих або інших завдань, всіляко поповнювати свої знання і вміння» [162]. Проте він, розглядаючи складові професійної компетентності в структурі особистості інженера-програміста, серед знань, умінь і навичок інженерів-програмістів різного рівню не виділяє компетентності у сфері мережевих технологій.

О. Кучерук також вважає, що майбутній інженер-програміст має володіти такою компетентністю як готовість до постійного поповнення знань, неперервної самоосвіти та самовдосконалення. Крім того, автор зазначає, що інженер-програміст має вміти використовувати сучасні інформаційні технології та комп'ютерну техніку для побудови та обслуговування інформаційних комп'ютеризованих систем у різних галузях науки та народного господарства [54]. Такі вимоги до професійних якостей програміста є досить загальними, проте враховують сучасні тенденції швидкого розвитку технологій локальних і глобальних мереж, що у свою чергу вимагає від сучасних спеціалістів у галузі ІТ, до яких відносяться й інженери-програмісти, володіння методами роботи з мережевими технологіями.

Проведений аналіз посадових інструкцій інженера-програміста, інженера-програміста I-ї категорії та провідного інженера вищезазначених освітніх закладів засвідчує, що майбутні фахівці мають володіти достатнім переліком компетентностей у галузі мережевих технологій, вміти здійснювати адміністрування програмного забезпечення, організацію, функціонування і програмування мережених систем; знати сучасні WWW-технології, організацію і створення Веб-сайтів, налаштування серверних систем; вивчати сучасні технології та обладнання і програмне забезпечення Інтернет-мережі та ін.. Крім того, інженер-програміст дистанційного центру навчання за посадовими обов'язками має знати структуру, порядок експлуатації, використання та адміністрування системи дистанційного навчання.

Звернувшись до аналізу вимог до посади інженера-програміста у комерційних структурах (фірмах, компаніях, торгівельних мережах тощо), що розміщені на сайтах вакансій, наприклад, <http://www.0564.ua/job>, <http://rabota.ua>, <http://www.work.ua>, <http://www.trud.gov.ua>, <http://hh.ua>), ми можемо констатувати, що до складу обов'язків включаються такі як встановлення, настроювання та адміністрування поштового, проксі-сервера та веб-сервера; адміністрування бази даних; контроль порушень правил користування локальних обчислювальних мереж та вжиття заходів для виправлення проблем; здійснення антивірусного захисту локальної мережі та серверу; вміння програмувати мережеве обладнання (роутери, модеми, шлюзи); знання принципів роботи TCP/IP та адміністрування IP-сіток; знання HTML, XML, XSLT, XHTML, WebServices, CSS, *nix систем; володіння клієнт-серверними технологіями тощо.

У Довіднику кваліфікаційних характеристик професій працівників у завдання та обов'язки інженера-програміста входять в основному завдання, що стосуються розробки і тестування програм засобами обчислювальної техніки, використовуючи мови програмування та їх налагодження. Крім того інженер-програміст зобов'язаний: здійснювати запуск налагоджених програм

і введення вихідних даних, які визначаються умовами поставлених задач; проводити коректування розробленої програми на основі аналізу вихідних даних; визначати можливість використання готових програм, розроблених іншими підприємствами (установами); розробляти і впроваджувати методи автоматизації програмування, типові і стандартні програми, програмуючі програми, транслятори, вхідні алгоритмічні мови, системи автоматичної перевірки правильності програм, типові і стандартні програмні засоби; складати технологію оброблення інформації; виконувати роботи з уніфікації і типізації обчислювальних процесів; брати участь у проектних роботах, що стосуються розширення сфери застосування обчислювальної техніки.

Кваліфікаційний інженер-програміст має знати: керівні і нормативні матеріали, які регламентують методи розробки алгоритмів і програм та використання обчислювальної техніки в процесі оброблення інформації; основні принципи структурного програмування, техніко-експлуатаційні характеристики, конструктивні особливості, призначення і режими роботи устаткування, правила його технічної експлуатації; технологію механізованого оброблення інформації; види технічних носіїв інформації; методи класифікації і кодування інформації; формалізовані мови програмування; чинні стандарти, системи числення, шифрів і кодів; методи програмування; порядок оформлення технічної документації; передовий вітчизняний і світовий досвід програмування і використання обчислювальної техніки; а також основи економіки, організації праці і виробництва [125]

Отже, аналіз вимог суспільства і роботодавців окреслив достатньо значний перелік вимог до професії інженера-програміста. Порівнявши посадові інструкції інженерів-програмістів у освітніх закладах і вимоги до посади інженера-програміста у комерційних структурах, можна зробити висновок, що у першому випадку вони мають більш загальний характер і не містять уточнень щодо конкретного зазначення назв технологій, якими має володіти працівник. У комерційних структурах вимоги більш конкретизовані і звужені до певних професійних операцій, крім того, часто вимагається

знання іноземних мов, зокрема англійської. Фахівців в області програмування нерідко запрошують обслуговувати наявні комп'ютерні мережі та організувати нові, і стежити за працездатністю комп'ютерів, тобто вони беруть на себе ще й обов'язки системних адміністраторів (хоча така робота вважається менш кваліфікованою і оплачується скромніше, ніж створення нових програм). Проте, у Довіднику кваліфікаційних характеристик професій працівників та професіограмі інженера-програміста описані загальні компетентності, властиві інженерам-програмістам будь-якої галузі. А у вимогах роботодавців, що прописані у посадових інструкціях, можна вичленити компетентності, властиві інженерам-програмістам у сфері мережеских технологій. У додатку А наведено повний перелік компетентностей, які були нами виділені з проаналізованих джерел як такі, що стосуються майбутньої діяльності інженерів-програмістів у галузі мережеских технологій [73].

Також ми поставили за мету проаналізувати зарубіжні і вітчизняні стандарти професійної підготовки інженерів-програмістів для того, щоб виділити компетентності у галузі мережеских технологій.

Було проаналізовано вимоги до ІТ-спеціальностей, які ставляться у стандартах Computing Curricula 2005 [164]. На основі цього аналізу ми зробили висновок, щодо 5-ти ІТ-спеціальностей (computer science (CS), computer engineering (CE), software engineering (SE), information systems (IS), information technology (IT)): у коло обов'язків ІТ-спеціалістів входять ті, що пов'язані з сферою мережеских технологій, а саме: інсталяція мереж, адміністрування мереж та безпека мереж, проектування веб-сторінок, розвиток мультимедійних ресурсів, установка компонентів комунікацій, підтримка систем електронної пошти. Проте працювати за професією інженера-програміста можуть SE-спеціалісти, які більшою мірою вивчають питання надійності програмного забезпечення і обслуговування, а також зосереджуються більше на методах розвитку та підтримки програмного забезпечення. Крім того, у Computing Curricula 2005 зазначається, що термін

«software engineer» (інженер-програміст) є виробничою назвою посади, а, насправді, стандартного визначення цього терміну у посадових інструкціях немає й її зміст варіюється у широких межах серед роботодавців.

Відповідно до рекомендацій Міжнародної організації зі стандартів(ISO) завдання мережевого адміністрування включає п'ять основних напрямів: управління усуненням несправностей, управління конфігурацією, управління використанням ресурсів, управління продуктивністю, управління безпекою комп'ютерних систем [34].

Для визначення властивостей випускників які будуть корисними у процесі професійної діяльності у галузі мережевих технологій, до яких має відношення дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж», проаналізовано компетентності навчальної та робочої програми бакалавра за такими напрямками підготовки: 040301 «Прикладна математика», 040302 "Інформатика", 050102 "Комп'ютерна інженерія", 170103 «Управління інформаційною безпекою», 170102 «Системи технічного захисту інформації», 170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем».

Аналіз проведений на основі компетентностей бакалавра за напрямом підготовки 040301 «Прикладна математика» (Галузь знань - 0403 Системні науки та кібернетика) [96, с. 28] дозволив засвідчити, що як професійні компетентності виділяються ті, що пов'язані із майбутньою професійною діяльністю у сфері мережевих технологій: знання базового програмного забезпечення комп'ютерів (операційних систем, офісних та антивірусних програм, програмних засобів підтримки роботи у мережах); знання принципів функціонування комп'ютерних мереж, здатність до їх використання, адміністрування, проектування; знання основних протоколів Інтернет, принципів і методів проектування web-ресурсів та захисту інформації.

Проведений аналіз компетентностей бакалавра за напрямом підготовки 040302 "Інформатика" (Галузь знань - 0403 Системні науки та кібернетика) [97, с. 32] дозволив з'ясувати, що знання і вміння, якими має володіти

випускник цього напрямку підготовки окреслені досить загально, а серед компетентностей бакалаврів виділяються такі, що пов'язані із сферою мережеских технологій, а саме: знання методів та правил роботи з комп'ютером та роботи в Інтернет; знання базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж, їх основних характеристик, можливостей і застосуванню в різних предметних областях та ін..

У межах виробничих функцій, типових задач діяльності, умінь та компетентностей фахівця цього напрямку та рівня (бакалавр) також ми виділили ті, що стосуються майбутньої діяльності у сфері мережеских технологій. Вони стосуються проектування Інтернет ресурсів, проектування локальних мереж та їх програмного наповнення, використання програмного забезпечення комп'ютеризованих систем, технологій розроблення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем, володіння основами комп'ютерної техніки, експлуатації та обслуговування програмного забезпечення комп'ютеризованих систем.

Слід зауважити, що за компетентностями бакалавр напрямку підготовки «Інформатика» може займати посади техника-програміста, фахівця з інформаційних технологій, з розробки та тестування програмного забезпечення, викладача-стажиста. Посада інженера-програміста відповідно до цих документів не передбачена, хоча компетентності, якими має володіти випускник цього напрямку, достатньо широкі і вимагають високопрофесійних знань у галузі інформатики і кібернетики.

На основі аналізу компетентностей навчальної та робочої програми за напрямом підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія" (Галузь знань – 0501 Інформатика та обчислювальна техніка) [98, с. 28] ми зробили висновок, що серед спеціалізовано-професійних компетентностей виділяються ті, що пов'язані із мережескими технологіями, зокрема: знання методів автоматизованого проектування; уміння використовувати сучасні комп'ютерні засоби системного, функціонального, конструкторського та

технологічного проектування; знання принципів, методів та засобів проектування, побудови та обслуговування сучасних комп'ютерних мереж різного виду та призначення та ін..

Випускники цього напрямку підготовки мають володіти певними виробничими функціями, типовими задачами діяльності, уміннями та компетентностями, які спрямовані на майбутню професійну діяльність у сфері мережевих технологій, а саме: володіти методами і засобами роботи з комп'ютерними мережами; вибрати конфігурацію комп'ютерної мережі; обирати тип і структуру комп'ютерної мережі; проектувати комп'ютерні мережі; будувати комп'ютерні мережі; експлуатувати та програмувати комп'ютерні мережі.

Бакалаври напрямку підготовки «Комп'ютерна інженерія» можуть займати такі первинні посади: технік із конфігурованої комп'ютерної системи, технік обчислювального (інформаційно-обчислювального) центру, технік із системного адміністрування та технік-програміст.

Проаналізувавши компетентності бакалавра за напрямом підготовки 170103 «Управління інформаційною безпекою» [101], 170102 «Системи технічного захисту інформації» [100], 170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем» (галузь знань - 1701 «Інформаційна безпека») [99] (галузь знань – 1701 “Інформаційна безпека ”), визначено, що він має володіти базовими знаннями в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички застосування програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних та використовувати Інтернет-ресурси.

Бакалаври напрямку «Безпека інформаційних і комунікаційних систем» зокрема мають виконувати розробку інформаційно-комунікаційних систем та мереж, що вимагає таких умінь: розробляти архітектуру інформаційно-комунікаційних систем та мереж, структури локальних і глобальних комп'ютерних мереж; забезпечувати ефективне функціонування комп'ютерних мереж, виконувати інсталяцію мережевих операційних систем

типу Nowell, Unix Ware або Windows NT та генерацію програмного забезпечення користувача мережі, а також оперативне планування роботи мережі та ін..

До професійних обов'язків випускників цього напрямку входить забезпечення безпеки інформації в інформаційно-комунікаційних системах та мережах, та вміння організовувати передачі інформації по каналам та лініям зв'язку та роботу ПК у будь-якій інформаційно-комунікаційній мережі (у тому числі і Internet), використовуючи мережеві пакети програм, знання обчислювальної техніки та правил користування ними.

За стандартом після бакалавріату посаду інженера-програміста випускники вищенаведених напрямів підготовки не отримують, проте можуть отримати на рівні спеціаліста та магістра.

З метою аналізу професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів ми проаналізували компетентності навчальної та робочої програми рівня спеціаліста за такими напрямками: 05010201 «Комп'ютерні системи та мережі», 040302 «Інформатика». Як завдання аналізу ми визначили пошук властивостей майбутніх інженерів-програмістів, які будуть корисними у процесі професійної діяльності у галузі мережевих технологій, до яких має відношення дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж».

Слід зазначити, що у зв'язку із впровадженням Болонської системи освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста поступово втрачає чинність на Україні. Тому більшість стандартів знаходяться у проекті чи є стандартами університетів, в яких ведеться підготовка ІТ-спеціалістів.

На основі аналізу компетентностей спеціальності 7.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі» (галузь знань - 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка») [110] з'ясовано, що випускник цієї спеціальності має володіти: базовими знаннями з проектування та адміністрування комп'ютерних систем та мереж, умінням розв'язувати прикладні і наукові завдання в області комп'ютерних систем та мереж, уміннями створювати

комп'ютерні системи та мережі різної архітектури та різного призначення та іншими компетентностями. Спеціалісти цього напрямку мають виконувати такі типові задачі діяльності, пов'язані зі сферою мережевих технологій: проектування комп'ютерних систем та мереж, адміністрування комп'ютерних мереж, що у свою чергу передбачає виконання налаштувань мережевих операційних систем та мережевих сервісів операційних систем, та розробку мережевого програмного забезпечення.

Слід зазначити, що у пропонованих робочою групою Вінницького національного технічного університету навчальної та робочої програми не зазначено, що фахівець цієї спеціальності може займати посаду інженера-програміста.

На основі аналізу компетентностей спеціальності 7.040302 «Інформатика» (Галузь знань - 0403 Системні науки та кібернетика) [109] виділено такі компетентності у галузі мережевих технологій, якими мають володіти випускники: знання базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж, їх основних характеристик, можливостей і застосуванню в різних предметних областях тощо.

З метою аналізу професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів ми проаналізували компетентності, вказані у навчальній та робочій програмі, рівня магістра за такими напрямками: 05010201 «Комп'ютерні системи та мережі», 170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем», 04030101 «Прикладна математика», 17010301 «Управління інформаційною безпекою», 17010201 «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки», 080407 – «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг».

Випускник магістратури за спеціальністю 8.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі» має володіти такими компетентностями ми у галузі мережевих технологій: мати базові знання науково-методичних основ і стандартів в області проектування комп'ютерних систем та мереж, уміння

застосовувати їх при розробці і інтеграції систем, продуктів і сервісів; знання принципів проектування і застосування сучасних комп'ютерних систем та мереж, принципів адміністрування та налаштування сучасних комп'ютерних мереж та особливостей програмування для сучасних комп'ютерних систем та мереж [104].

Аналіз компетентностей спеціальності 8.170101 “Безпека інформаційних і комунікаційних систем” (кваліфікація - 2149.2 “Професіонал із організації інформаційної безпеки”) [105] дозволи виділити наступні компетентності майбутніх інженерів-програмістів щодо сфери мережевих технологій, наприклад, здатність розуміти і аналізувати напрями розвитку розподілених інформаційно-комунікаційних систем і мереж, володіння науковими та практичними методами створення систем моніторингу безпеки в інфокомунікаційних системах та мережах, здатність розуміти і аналізувати напрями розвитку розподілених інформаційно-комунікаційних систем і мереж та ін..

Компетентності у сфері мережевих технологій, якими має оволодіти магістр за кваліфікацією 2149.2 “Професіонал із організації захисту інформації з обмеженим доступом” [106] в навчальних та робочих програмах подаються інші, а саме: вміння застосовувати мережеві екрани та маскування структури мережевих ресурсів, віртуальні мережі, списки доступу та системи відновлення працездатності засобів маршрутизації, протоколи захисту інформації, мережевих сервісів та сервісів додатків; уміння використовувати спеціальні знання в області інформатики й сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння використовувати Інтернет ресурси технологій в науково-дослідній діяльності; уміння обґрунтовувати вибір методів та засобів захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах.

Проведений аналіз компетентностей магістра спеціальності 8.04030101 «Прикладна математика» (галузь знань - 0403 «Системні науки та кібернетика» [103] підтверджує те, що випускник має виконувати зокрема і

діяльність у сфері інформатизації, пов'язану з надання місця у web-мережі та з порталами пошуку у web-мережі.

В навчальній та робочій програмі рівня магістра за спеціальністю 8.17010301 «Управління інформаційною безпекою» [108] та спеціальністю 8.17010201 «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки» [107] зазначено лише компетентності, які опосередковано можна включити до сфери комп'ютерних мереж. Крім того, серед переліку посад, які може займати професіонал цих спеціальностей, не виділено посаду інженера-програміста.

Аналіз компетентностей рівня магістра за спеціальністю 8.080407 – «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг», розроблений у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» [102], дозволив виділити вміння, що пов'язані із сферою діяльності у галузі комп'ютерних мереж, наприклад: вивчати досвід провідних країн у галузі побудови інформаційного суспільства, адаптувати існуючі моделі інформаційних суспільств в умовах реалізації програми інформатизації України за допомогою сучасної науково-технічної, довідкової літератури, інформаційно-довідкових систем, комп'ютерних мереж, використовуючи комп'ютеризовані системи обробки та пошуку інформації в системі еколого-економічного моніторингу і менеджменту, у тому числі Internet, системи підтримки прийняття рішень. Випускники цієї спеціальності також повинні вміти виявляти недоліки в роботі засобів забезпечення інформаційної безпеки інформаційних управляючих систем і технологій у системах захисту даних систем еколого-економічного моніторингу і менеджменту від несанкціонованого доступу; вільно спілкуватись на професійному та побутовому рівні в умовах роботи над спільним проектом за допомогою програмних і технічних засобів, використовуючи e-mail, Internet, телеконференції.

Повний перелік виділених компетентностей з проаналізованих зарубіжних і вітчизняних стандартів наведено у додатку А. Сформований

перелік компетентностей було узагальнено шляхом опитування серед викладачів та роботодавців (додаток Б) для виділення найбільш важливих у галузі адміністрування комп'ютерних мереж:

1) знати базове програмне забезпечення комп'ютерів: операційних систем, антивірусних програм, програмних засобів підтримки роботи у мережах;

2) знати базові принципи організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж, їх основні характеристики, можливості і застосування в різних предметних областях;

3) знати основні протоколи Інтернет, принципи і методи проектування проектування комп'ютерних мереж та захисту інформації;

4) знати особливості клієнт-серверної архітектури;

5) уміти забезпечувати ефективне функціонування комп'ютерних мереж, виконувати інсталяцію мережевих операційних систем та генерацію програмного забезпечення користувача мережі, а також оперативне планування роботи мережі з виконанням аналізу інформаційних потоків;

6) уміти управляти інформаційними Інтернет-потокami в комп'ютерній мережі та її конфігурацією;

7) уміти розробляти модель та структуру Інтернет-серверу, використовуючи технології розподілених застосувань;

8) вміти планувати мережеву інфраструктуру, фізичне розміщення користувачів, ділення мережі на сегменти, та здійснювати відбір програмного і апаратного забезпечення і мережевих протоколів для ефективної роботи комп'ютерної мережі;

9) уміти застосовувати методи і засоби забезпечення безпеки програм і даних при проектуванні і експлуатації комп'ютерних мереж;

10) уміти організовувати передачу інформації по каналам і лініям зв'язку та роботу ПК у будь-якій інформаційно-комунікаційній мережі (у тому числі Internet);

11) володіти технологіями налагодження, обслуговування й експлуатації програмного забезпечення комп'ютерних мереж;

12) володіти навичками обслуговування інфраструктури комп'ютерних мереж та відповідного програмного і апаратного забезпечення;

13) бути готовим до постійного поповнення знань, неперервної самоосвіти та самовдосконалення.

У своїх працях Д. Макин, І. Маклін, Т. Мазерс, присвячених впровадженню, управлінню та підтримці комп'ютерних мереж, зазначають що інфраструктура мережі, складається з фізичного та логічного компонентів, що забезпечують зв'язок, безпеку, маршрутизацію, керування, доступ і інші обов'язкові властивості мережі.

Під фізичною інфраструктурою мережі мають на увазі її топологію, тобто фізична будова мережі з усім її обладнанням: кабелями, маршрутизаторами, комутаторами, мостами, концентраторами, серверами і вузлами. До фізичної інфраструктури також відносяться транспортні технології: Ethernet, 802.11b, телефонна мережа загального користування (PSTN), АТМ - в сукупності вони визначають, як здійснюється зв'язок на рівні фізичних підключень, виходячи із чого можна зробити.

Логічна інфраструктура мережі складається з усією множиною програмних елементів, що необхідні для забезпечення зв'язку, управління і безпеки вузлів мережі, і забезпечує зв'язок між комп'ютерами з використанням комунікаційних каналів, визначених у фізичної топології. Приклади елементів логічної інфраструктури мережі: система доменних імен (Domain Name System, DNS), мережеві протоколи, наприклад TCP / IP, мережеві клієнти, наприклад клієнт для мереж NetWare (Client Service for NetWare), а також мережеві служби та сервіси. [60, 62].

Таким чином узагальнені результати проведеного аналізу компетентностей інженерів-програмістів та робіт фахівців у галузі комп'ютерних мереж дозволяють визначити, предметом діяльності фахівця з

адміністрування комп'ютерних мереж є проектування та реалізація мережевої інфраструктури, яка містить фізичну та логічну складові.

Також, з аналізу компетентностей робочих та навчальних програм ми зробили такі висновки:

1. На рівні бакалавра передбачено формування достатньої кількості компетентностей, пов'язаних зі сферою мережевих технологій, проте по закінченню навчання не передбачено займання посади інженера-програміста.

2. На рівні спеціаліста та магістра усіх проаналізованих ІТ-спеціальностей також передбачено формування достатньої кількості компетентностей, пов'язаних зі сферою мережевих технологій. Проте на деяких ІТ-спеціальностях («Комп'ютерні системи та мережі», «Управління інформаційною безпекою», «Системи технічного захисту інформації», автоматизація її обробки») по закінченню навчання не передбачено займання посади інженера-програміста.

3. Посаду інженера-програміста дозволяється займати по закінченню таких спеціальностей: 7.040302 "Інформатика", 8.040302 "Інформатика", 7.04030101 «Прикладна математика», 8.04030101 «Прикладна математика», 7.170101 “Безпека інформаційних і комунікаційних систем”, 8.170101 “Безпека інформаційних і комунікаційних систем”, 8.080407 – «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг».

4. Порівняно з Computing Curricula 2005 вітчизняні навчальні та робочі програми мають набагато деталізованіший список компетентностей з мережевих технологій.

На основі аналізу умов вступу у ВНЗ [143, 70] ми зробили висновок про те, що кваліфікацію інженера-програміста мають можливість отримати випускники спеціальності 7.05010301 □ «Програмне забезпечення систем», 7.05010302 «Інженерія програмного забезпечення» (напрямок 050103 Програмна інженерія).

Грунтуючись на дослідженні В. Осадчого та К. Осадчої, які проаналізували навчальні плани і програми професійної підготовки

програмістів у Російській Федерації та Україні, слід зазначити, що у Російській Федерації підготовка програмістів в основному відбувається у ВНЗ за напрямками 010500 «Прикладная математика и информатика», 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника», 010400.62 «Прикладная математика и информатика», а в Україні - 040302 «Информатика» і 050103 «Програмна інженерія». Також різноманіття спеціальностей, по яким готують програмістів, достатньо широке як в Російській Федерації (010501.65 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин», 010503.65 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», 230101.65 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», 010400.62 «Системное программирование и компьютерные технологии»), так і в Україні (6.040301 «Прикладна математика», 6.040302 «Информатика», 6.040303 «Системний аналіз», 6.050101 «Комп'ютерні науки», 6.050102 «Комп'ютерна інженерія», 6.050103 «Програмна інженерія» та ін.) [94].

Проаналізувавши стан дослідження проблеми професійної підготовки інженерів-програмістів на основі авторефератів і дисертацій [15, 28, 36, 116, 135, 136, 145, 157] можна зробили висновок, що їх підготовку до майбутньої професійної діяльності у сфері мережевих технологій вивчено не достатньо.

На основі аналізу наукових статей [22, 37, 53, 161] щодо професійної підготовки ІТ-спеціалістів, зокрема інженерів-програмістів. На його основі ми виділили кілька напрямів удосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

По-перше, це – удосконалення стандартів вищої освіти рівнів спеціаліст, магістр з інформативних спеціальностей. До цього часу не затверджено галузевого стандарту вищої освіти України за цими спеціальностями. Як зазначає Л. Кутепова на сьогодні галузеві стандарти для освітньо-професійного рівня "Магістр" мають статус "проект" або "тимчасова освітньо-професійна програма" [56, с. 62]. Зважаючи на те, що якість професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів значною

мірою залежить від стандартів вищої освіти, проблема їх розробки і затвердження є досить нагальною.

По-друге, це – побудова навчального процесу на засадах компетентнісного підходу. Щодо цього А. Власюк, П. Грицюк та Д. Щедролосьєв, зазначають, що підготовка ІТ-фахівця є складним процесом, який має певні особливості, а саме: швидка зміна технологій програмування, вимоги компаній-виробників програмного забезпечення (ПЗ) до володіння найбільш сучасними технологіями вимагають від професіонала постійно відслідковувати зміни, новинки і тенденції у сфері програмування; сучасне програмування є колективним, і корисність окремого програміста тісно пов'язана з його корисністю для всієї команди, а тому вимагає від особи навичок роботи у команді, лідерських якостей, певних знань з галузі психології й управління. Отже, особливістю успішного ІТ-професіонала є не деякий фіксований набір знань, умінь і навичок у певній галузі, а сформованість спектру компетентностей, що забезпечать кар'єрне зростання. Побудова навчального процесу саме на засадах компетентнісного підходу є найефективнішою для забезпечення підготовки фахівця відповідно до сучасних вимог суспільства [22, 161].

По-третє, це – широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес викладання навчальних дисциплін навчання інженерів-програмістів. Так, А. Ільченко зазначає, що разом із реальною дійсністю, що нас оточує, існує дійсність інформаційних засобів, дійсність мультимедіа та віртуальний світ, що є різновидом творчості, які також впливають на професійний та особистий розвиток майбутніх спеціалістів [37]. Доцільне використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі викладання дисциплін впливає на формування готовності майбутніх фахівців-програмістів до майбутньої професійної діяльності.

По-четверте, це – удосконалення якості викладання окремих дисциплін, що складають «фундаментальне ядро» (З. Сейдаметова) ІТ-спеціальності. Адже якість професійної підготовки майбутніх інженерів-

програмістів залежить від якості викладання цих дисциплін. Як такі можна назвати дисципліни, що входять до циклу професійної та практичної підготовки, наприклад, «Програмування», «Алгоритми і структури даних», «Аналіз даних», «Системи штучного інтелекту», «Обчислювальні методи», «Бази даних та знань», «Архітектура обчислювальних систем», «Інформаційні мережі», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Операційні системи та системне програмування», «Технології програмування» тощо. Крім того, виділяють вибіркові навчальні дисципліни циклу дисциплін самостійного вибору навчального закладу та циклу дисциплін вільного вибору студента, якість викладання яких також є підґрунтям до високого рівня кваліфікації майбутніх інженерів-програмістів, до таких, зокрема, відноситься дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж», удосконалення методики навчання якої ставиться нами за мету дослідження.

Отже, аналіз професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів, здійснений на основі наукових праць, довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників, посадових інструкцій, вимог роботодавців, професіограми, навчальних та робочих різних напрямів підготовки, ми дійшли висновку, що бакалаври мають оволодіти достатньо великим переліком компетентностей у галузі мережевих технологій, проте, відповідно до навчальних та робочих програм, не мають права займати посаду інженера-програміста. Також роботодавці ставлять високі вимоги до вмінь та навичок у сфері мережевих технологій претендентам на посаду інженерів-програмістів. Тому вважаємо далі за доцільне проаналізувати зміст та особливості викладання дисциплін, предметом вивчення яких є мережеві технології, зокрема дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».

З аналізу компетентностей спеціалістів і магістрів ми зробили висновок, що підготовка майбутніх інженерів-програмістів (тобто ті які після закінчення навчання можуть отримати посаду інженера-програміста) до професійної діяльності здійснюється під час отримання повної вищої освіти

(освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста або магістра) на таких спеціальностях (7.040302 "Інформатика", 8.040302 "Інформатика", 7.04030101 «Прикладна математика», 8.04030101 «Прикладна математика», 7.170101 "Безпека інформаційних і комунікаційних систем", 8.170101 "Безпека інформаційних і комунікаційних систем", 8.080407 – «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»). Також аналіз дозволив констатувати той факт, що серед компетентностей, якими мають оволодіти випускники не достатньо тих, які б були корисними у майбутній професійній діяльності у сфері мережевих технологій.

Узагальнені результати надали можливість визначити, що компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж передбачає формування знань, умінь з проектування та реалізації фізичної (створення та конфігурування робочих станцій та серверів, мережевого обладнання, налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах), логічної (інсталяція та модифікація операційних системи, експлуатації їх мережевих сервісів та служб) складової мережевої інфраструктури та професійно-важливих якостей, а також формування мотивації до навчання та потреби у саморозвитку.

1.2. Аналіз чинних методик навчання адміністрування комп'ютерних мереж та визначення проблеми дослідження

Нині, коли педагогічна теорія і практика рясніє різними методиками, технологіями, підходами до навчального процесу у ВНЗ, важливим є пошук найбільш доцільних і ефективних з них для досягнення цілі викладання дисциплін на високому методичному рівні. Так для з'ясування цього нами було поставлено за мету проаналізувати чинні методики навчання адмініструванню комп'ютерних мереж.

Звернемося до основного поняття: «адміністрування комп'ютерних мереж». Як зазначає М. Проценко, адміністрування комп'ютерної мережі – це

процес управління функціонуванням мережі в цілому і окремих її підмереж та мережевого обладнання, який призначений забезпечити ефективне і надійне виконання мережею поставлених перед нею задач. Завдання, що вирішуються мережевими адміністраторами, науковець розподілив на такі групи: контроль за роботою і управління ресурсами (облік, контроль використання ресурсів і встановлення прав доступу до них); управління функціонуванням і конфігурацією мережі в цілому, спрямоване на забезпечення надійного і ефективного функціонування усіх компонентів мережі; контроль і управління продуктивністю (збір і аналіз інформації про роботу окремих ресурсів, прогнозування міри задоволення потреб користувачів/додатків, заходи по збільшенню продуктивності); захист даних (забезпечення цілісності даних, управління їх шифруванням, обмеження доступу); вирішення проблемних ситуацій (діагностика, локалізація і усунення несправностей, реєстрація помилок, проведення тестування); управління доступом користувачів до мережі [127].

Визначимо основні компоненти, що виступатимуть об'єктом аналізу в існуючих методиках навчання адмініструванню комп'ютерних мереж, зокрема процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів. Це мета, завдання, зміст, методи, засоби, форми, очікувані результати, оскільки вони є обов'язковими складовими будь-якої методики навчання. Здійснимо їх порівняння з державними стандартами вищої освіти. Проте зазначимо, що на нашу думку, державні стандарти, безумовно, не можуть служити єдиним джерелом для формування змісту підготовки інженерів-програмістів з адміністрування комп'ютерних мереж. Адже професійні стандарти описують лише деяку підмножину професійних компетентностей випускника ВНЗ. Тому зміст ДСВО буде розглянуто, у першу чергу, як обов'язковий мінімум змісту освіти за інженерів-програмістів.

Проаналізуємо зарубіжні методики, починаючи із методичної системи Е. Таненбаума та Д. Уезеролла [169]. Цілі цієї методики забезпечують формування таких умінь та знань з адміністрування комп'ютерних мереж:

знати основні концепції, що визначають сучасний стан і тенденції комп'ютерних мереж; знати влаштування і принципи роботи мережевого апаратного і програмного забезпечення; знати рівні організації мереж та ієрархію протоколів; знати основні положення обміну даними для дротової і бездротової мережі; вміти надсилати пакети через канал, включаючи виявлення помилок і їх виправлення; знання протоколу каналу зв'язку DSL; знати основні принципи роботи середнього підрівня доступу як частини каналу зв'язку; вміти налаштовувати бездротові (802.11 і RFID) та дротові (Ethernet) мережі, а також комутатори канального рівня; знати особливості мережевого рівня, статичні і динамічні алгоритми маршрутизації; вміти запобігати заторам у мережах і забезпечувати необхідний рівень обслуговування у різномірних мережах; знати протоколи транспортного рівня, зокрема TCP і UDP; знати протоколи і додатки прикладного рівня, зокрема DNS, електронна пошта; володіти навичками роботи з веб-технологіями, зокрема мультимедіа, включаючи потоковий звук, Інтернет-радіо та відео, та технологією однорангових (пірінгових) мереж; знати основи криптографії для налагодження безпечних з'єднань, захисту електронної пошти і веб-сторінок; знати моральні аспекти захисту інформації.

Порівнявши цілі методичної системи Е. Таненбаума та Д. Уезеролла з вимогами державного стандарту вищої освіти, можна стверджувати, що ця методична система не забезпечує формування таких умінь та знань як: знання науково-методичних основ і стандартів в області проектування комп'ютерних систем та мереж, уміння застосовувати їх при розробці й інтеграції систем, продуктів і сервісів; уміння розв'язувати прикладні і наукові завдання в області комп'ютерних систем та мереж; знання принципів проектування і застосування сучасних комп'ютерних систем і мереж та прикладного програмного забезпечення у комп'ютерних мережах; уміння розроблення логічної та фізичної моделей локальної комп'ютерної мережі.

Перейдемо до аналізу змісту методичної системи. Слід зазначити, що їй властива чітка структура у висвітленні широкого кола питань адміністрування комп'ютерних мереж, теоретичні положення ілюструють різними практичними прикладами. Але зміст не враховує принципів випереджаючого навчання, деякі матеріали є застарілими, або такими, що дуже рідко використовуються у сучасних реаліях професійної діяльності інженерів-педагогів, зокрема технології телефонних мереж.

Розглянемо цю методичну систему на відповідність методів навчання вимогам державного стандарту вищої освіти. У досліджуваній методичній системі перевага віддається використанню пояснювально-ілюстративних та репродуктивних методів навчання. Можна простежити поодинокі випадки використання методу проблемного викладу навчального матеріалу, але це не дозволяє у повному обсязі сформувати понятійно-аналітичний рівень засвоєння навчального матеріалу. Методична система позбавлена використання частково-пошукового та дослідницького методів навчання, що ускладнює формування вищого рівня засвоєння навчального матеріалу.

Як засоби навчання у цій методичній системі використовуються словесні та візуальні засоби і складні, зокрема, засоби, які автоматизують процес навчання: комп'ютери, інформаційні системи, телекомунікаційні мережі.

Перейдемо до розгляду форм навчання у методичній системі Е. Таненбаума та Д. Уезеролла. У ній основна увага приділяється використанню індивідуальної форм навчання. Використання фронтальної, парної та групової форм навчання у цій методичній системі не застосовується.

Отже, аналіз методичної системи Е. Таненбаума та Д. Уезеролла засвідчив, що вона не відповідає у повному обсязі вимогам державного стандарту вищої освіти та меті удосконалення навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Проаналізуємо методику Т. Мазерса [60]. Розглянемо цілі цієї методики. Вони порівняно з ДСВО досить звужені до вузькоспеціалізованих професійних компетентностей і частково відповідають вимогам ДСВО. А саме автор виділяє: знання відомостей для створення швидкого, масштабованого і стабільного термінального рішення на базі пакетів Microsoft Windows Terminal Services і Citrix MetaFrame; знання повного життєвого циклу проекту; вміння забезпечувати безпеку сервера, працювати з груповими політиками; вміння керувати виправленнями і автоматизованою установкою клієнтів; вміння розроблювати термінальні рішення різних масштабів (малий бізнес, підприємство). Не доцільним, на нашу думку, є виділення автором компетентності щодо оволодіння знаннями з теорії менеджменту проектів (знання повного життєвого циклу проекту).

Перейдемо до аналізу змісту методики. Не зважаючи на те, що у змісті методики маються всі необхідні відомості для майбутніх інженерів-програмістів щодо ефективного впровадження термінального рішення, деякі теми висвітлюються поверхово. Загалом зміст викладено послідовно та систематично, але його однобічність щодо вивчення можливостей лише сімейства програм Microsoft Windows та Citrix MetaFrame не дозволяє розглядати її як основоположну для впровадження у процес навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Розглянемо методи навчання методики Т. Мазерса. Методика передбачає використання пояснювально-ілюстративного та репродуктивного методів навчання. Проблемний, частково-пошуковий та дослідницький методи не використовуються, що унеможливорює повне засвоєння навчального матеріалу на високому професійному рівні.

Аналізуючи засоби навчання у цій методиці, можна зробити висновок, що використовуються словесні та візуальні засоби і складні, зокрема, засоби, які автоматизують процес навчання: комп'ютери, інформаційні системи, телекомунікаційні мережі. Алгоритми використовуються лише для

покрокового виконання дій з введення та виконання функцій програмного засобу.

Аналізуючи форми навчання ми констатували, що автор реалізує індивідуальну форми навчання і не реалізує фронтальну і колективну форми навчання, що не відповідає вимогам ДСВО.

Отже, виходячи з аналізу методики Т. Мазерса, ми можемо зробити висновок, що вона не сприяє виконанню завдань удосконалення навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Розглянемо методику запропоновану К. Пулім [129]. Мета її полягає у підготовці майбутніх спеціалістів до розв'язання завдань, пов'язаних з проектуванням, налагодженням, обслуговуванням і адмініструванням навчальних комп'ютерних мереж. Вона забезпечує формування в студентів таких предметних знань та умінь: установка і налагодження різних мережевих операційних систем (ОС); здійснення взаємодії між різними ОС; робота зі службою DNS; робота з таблицею маршрутизації; робота зі стеком комунікаційних протоколів TCP/IP; а також використання мережевих адаптерів; налагодження комп'ютерів для роботи в бездротових мережах; використання адаптерів для організації з'єднання; використання можливостей локальних обчислювальних мереж; організація спілкування в локальній мережі; отримання доступу до віддаленого комп'ютера; установка серверної ОС; робота з резервними копіями файлів ОС. Але при цьому ця методика не забезпечує в повному обсязі формування знань та умінь студентів із засобів захисту мережі, встановлення та налаштування серверів різного типу (веб-сервер, файл-сервер, сервер баз даних, сервер робочої групи, контролер домену, поштовий сервер, сервер FTP, проксі-сервер), вивчення сучасних технологій хмарних обчислень і віртуалізації.

Зміст дисципліни «Адміністрування та захист інформації в комп'ютерних мережах» в рамках модульного підходу виокремлено десять модулів: 1) основи роботи з віртуальними машинами; 2) робота з мережевими операційними системами; 3) основи побудови комп'ютерних

мереж; 4) бездротові технології передачі даних; 5) стек телекомунікаційних протоколів; 6) локальні обчислювальні мережі; 6) проектування, адміністрування комп'ютерних мереж; 7) налагодження домену і його безпека; 8) забезпечення інформаційної безпеки в комп'ютерних системах; 10) захист інформації в комп'ютері, можливості мультисервісних мереж.

Автор методики спрямовує її на оволодіння студентами такими компетентностями:

- здатність використовувати технологічні та функціональні стандарти в освіті, сучасні моделі і методи оцінки якості і надійності при проектуванні, конструюванні та налагодженні програмних засобів; уміти проводити моніторинг потужності комп'ютерної мережі;

- здатність проводити обстеження і виявляти інформаційні потреби користувачів: уміти на основі аналізу предметної галузі формувати вимоги до інформаційної мережі, брати участь в реінжинірингу прикладних та інформаційних процесів;

- здатність моделювати і проектувати структури даних і знань, прикладні та інформаційні процеси в освіті: знати основні об'єкти локальної обчислювальної мережі (ЛОМ), уміти описати топологію ЛОМ, знати принципи маршрутизації в мережах;

- здатність експлуатувати і супроводжувати інформаційні системи і сервіси в освітніх системах: навички управління користувачами в мережі; навички ведення статистики використання мережевих ресурсів, виявлення інформаційних та організаційних недоліків мережі;

- здатність приймати участь у впровадженні, адаптації та налагодженні прикладних інформаційних систем в освітніх системах: навички планування інсталяційних робіт, вибору апаратно-програмних засобів, інсталяції мережі;

- здатність аналізувати і вибирати методи і засоби забезпечення інформаційної безпеки: уміння працювати з основними засобами системи привілей, уміння захищати облікові записи, встановлювати пароль для

кореневого облікового запису, виявляти потенційно шкідливі привілеї, використовувати паролі і шифрування, захищати файли системи.

– здатність до саморозвитку: уміння розвивати в себе аналітичне мислення, відповідальність, комунікабельність, креативність, ініціативність, емоційну стриманість, лідерські й організаторські якості.

У методиці використовується підхід міжпредметних зв'язків, що є слушним у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Адже дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж» вивчається ними у 9-му семестрі. Для її вивчення необхідні знання, уміння і навички, що формуються попередніми комп'ютерними і системотехнічними дисциплінами «Операційні системи та системне програмування», «Бази даних та знань», «Основи Інтернет-технологій», «Архітектура обчислювальних систем», «Комп'ютерні мережі», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Технології програмування», «Захист інформації в комп'ютерних системах» та ін.

Ця методика не може бути застосована при викладанні дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» для майбутніх інженерів-програмістів, тому що розрахована на інженерів-педагогів, що передбачає формування не лише спеціальних професійних компетентностей в сфері мережевих технологій, а й психолого-педагогічних, спрямованих на майбутню професійну діяльність як викладача, що для інженера-програміста є зайвим.

Перейдемо до аналізу методики навчання інженерів-педагогів мережевих технологій на основі введення поетапного виконання дій з програмування, запропоновану М. Павленком [115]. Мета викладача полягає у формуванні знань та вмінь студентів під час вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» та спрямована на поглиблення розуміння студентами процесів, що відбуваються у комп'ютерних мережах, зокрема передавання даних, особливостей програмної реалізації стеку протоколів TCP/IP, форм моніторингу мережевого трафіку.

Як завдання цієї методики можна визначити такі: формування у студентів практичних навичок програмування мережевих додатків; вивчення майбутніми інженерами-педагогами принципів функціонування мережевих протоколів; ознайомлення студентів із різноманітним мережевим програмним забезпеченням та мовами програмування; ознайомлення з перспективними напрямками розвитку нових інформаційних технологій у галузі створення мережевих додатків; удосконалення в студентів умінь та навичок розв'язання прикладних задач з мережевих технологій з використанням програмування.

Ці завдання реалізуються, на думку автора, шляхом використання програмування як практичного методу навчання, а також прийомів, що використовуються у практичному методі на основі розв'язання задач на програмування, які в свою чергу ґрунтуються на підході, що полягає у поділі навчального матеріалу на окремі навчальні задачі певної структури та змісту.

Розглянемо засоби навчання, що, як зазначає автор методики, дозволяють реалізувати метод програмування у процесі вивчення мережевих технологій. Це: мова сценаріїв операційної системи, мова програмування загального призначення як C++, C#, Pascal, web-орієнтована мова PHP, Perl або інша.

Проаналізована методика не може бути застосована для навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів. По-перше тому, що вона пропонується для інженерів-педагогів, а по-друге, - не відповідає державним стандартам вищої освіти (ДСВО) за спеціальностями, які ми виділили у п.1.1, та вимогам роботодавців. Адже не передбачає формування таких базових знань і умінь як вміння розв'язувати прикладні і наукові завдання в області комп'ютерних систем та мереж; знання принципів проектування і застосування сучасних комп'ютерних систем і мереж; знання принципів адміністрування комп'ютерних мереж і мережевих операційних систем та ін., які зазначені у освітньо-

кваліфікаційній характеристиці спеціаліста за спеціальністю 7.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі» та 7.040302 "Інформатика".

Наступною розглянемо методика, яку запропонували С. Захарченко і О. Суприган [32]. Вона призначена для студентів технічних спеціальностей. Її метою є вивчення сучасних підходів до конфігурування локальних мереж із використанням операційної системи Windows. Методика покликана забезпечити формування таких знань та умінь: знання особливостей налаштування серверної та клієнтської частин ОС Windows; вміння працювати з клієнт-серверною технологією; знання основних принципів керування операційною системою з точки зору безпеки, особливостей логічної організації ОС Windows та команд для конфігурування серверної частини; знання загальних питань щодо діагностування комп'ютерних мереж. Отже, знання та вміння відповідають частково тим вимогам, що стаять до майбутніх інженерів-програмістів у ДСВО та роботодавці.

У цій методиці переважно використовується пояснювально-ілюстративний та частково репродуктивний методи формування рівнів засвоєння знань з адміністрування комп'ютерних мереж, які реалізуються у вигляді викладу матеріалу та лабораторних робіт з вказівками, щодо ходу їх виконання. Отже, за метою і методами формування знань та умінь аналізована методика частково відповідає вимогам ДСВО. Проте вона позбавлена використання частково-пошукового та дослідницького методів навчання, що унеможлиблює формування найвищого, продуктивно-синтетичного, рівня засвоєння навчального матеріалу. Тому не може бути використана у процесі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Розглянемо основні положення методики В. Домбровського та О. Сергієнко [30]. Метою цієї методики є формування системи теоретичних і практичних знань у галузі створення та адміністрування комп'ютерних мереж. Як основні її завдання авторами виділені такі: вивчення технологій комп'ютерних мереж (протоколів, сучасного обладнання, структурованих

кабельних систем); формування навиків розробки проектів комп'ютерних мереж з використанням сучасних програмних комплексів.

Методика забезпечує формування наступних знань та умінь: знати сучасні технології комп'ютерних мереж, протоколи передачі даних; знати методології створення структурованих кабельних систем, еталонні моделі комп'ютерних мереж; уміти створювати проекти комп'ютерних мереж з використанням сучасних програмних комплексів, визначати IP-адреси для абонентів сегментів у мережі, здійснювати обґрунтований вибір середовищ передачі даних; вміти проектувати структуровані кабельні мережі, аналізувати якість роботи комп'ютерних мереж; проводити реінжиніринг мереж. Порівнюючи з знаннями та вміннями, що зазначені, наприклад, в навчальних та робочих планах спеціальності 7.040302 "Інформатика" (п.1.1), слід констатувати їх меншу кількість.

Аналіз змісту цієї методики дозволив нам виявити недостатній об'єм теоретичних знань з адміністрування комп'ютерних мереж для інженерів-програмістів. Зокрема не приділено уваги адмініструванню комп'ютерних мереж у операційних системах UNIX та Linux.

Аналізуючи методи, засоби і форми навчання методики В. Домбровського та О. Сергієнко, ми зробили такі висновки: використовуються пояснювально-ілюстративний та репродуктивний методи навчання; застосовуються словесні й візуальні засоби та засоби, які автоматизують процес навчання (комп'ютери, інформаційні системи, телекомунікаційні мережі). Алгоритми використовуються лише для покрокового виконання дій з управління мережевими програмами. Автори реалізують індивідуальну форму навчання і не використовують фронтальну і колективну, що не відповідає вимогам ДСВО.

Отже, виходячи з аналізу методики В. Домбровського та О. Сергієнко, ми можемо зробити висновок, що вона будучі спрямованою на навчання бакалаврів спеціальності "Економічна кібернетика" не сприяє виконанню

завдань удосконалення навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Здійснено аналіз методики, розробниками якої є Ю. Рамський, В. Олексюк та А. Балик [130]. Її метою є формування уявлення про системне адміністрування. Автор методики спрямовує її на оволодіння студентами знаннями та вміннями з адміністрування комп'ютерних мереж різного типу (однорангових, з виділеними серверами), знаннями про основні сервіси локальних мереж та Інтернету; вміннями з конфігурування веб-сервера, поштового сервера, серверу передавання файлів на основі ОС Windows і ОС Linux.

Аналізуючи зміст методики, слід зазначити, що він є лаконічним і системним, але не вичерпним для високої кваліфікації майбутніх інженерів програмістів у сфері мережевих технологій. Зокрема не висвітлено питань захисту комп'ютерних мереж.

Аналізуючи методи, засоби і форми навчання методики, зазначимо, що вони є традиційними і не відрізняють інноваційністю як і вище проаналізовані методики.

Отже, виходячи з аналізу методики Ю. Рамського, В. Олексюка та А. Балик, ми констатуємо, що вона відповідає нашій меті щодо удосконалення навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Проаналізуємо методику навчання основ адміністрування комп'ютерних мереж, запропоновану колективом авторів: Б. Демида, К. Обельовська, В. Яковина [29], метою якої є вивчення питань архітектури, структурної організації та адміністрування локальної обчислювальної мережі. Основними завданнями цієї методики є такі: формування знань, що уможливають сприймати мережу не як сукупність розрізнених об'єктів, процесів та даних, а як систему з певним набором підсистем і елементів, структурою зв'язків та правил їх взаємодії; отримання практичних навичок налаштування служб і сервісів двох основних структур мереж LAN:

однорангової (peer-to-peer) та клієнт-серверної (client/server); вивчення роботи модемів для комутованих телефонних ліній; ознайомлення з передачею даних лініями зв'язку та з технологіями термінальних з'єднань.

Аналізуючи зміст методики, ми зробили висновок, що вона покликана забезпечити формування в студентів таких знань: знання архітектури комп'ютерних мереж, основних принципів функціонування комп'ютерних мереж, базових принципів технологій розподілених систем збору інформації та управління та способів їх реалізації на апаратному рівні, видів адресацій комп'ютерних мереж, IP- та MAC-адресації; знання структури DNS, можливості клієнтів DNS, схеми, методи розгортання, функції, методи перевірки працездатності, управління на сервері та служби DHCP; знання об'єктів групової політики, вміння ними управляти, можливостей служб Інтернету та віддаленого та термінального доступу у Windows, технології NAT; знання принципів маршрутизації пакетів у LAN, методів побудови таблиць маршрутизації, протоколів RIP та OSPF; знання форматів кадрів технологій Ethernet та WiFi, формати пакетів протоколів IPv4 та IPv6, формати блоків цих протоколів TCP та UDP, повідомлень протоколів ARP та ICMP, а також інтерфейсу програми WireShark.

Автори методики пропонують студентам оволодіти такими вміннями: системно та кваліфіковано підійти до проектування та з адміністрування мереж; працювати у Windows Server 2003; керувати мережевим доступом до дискових та файлових ресурсів; працювати з акаунтами користувачів мережі, що передбачає створення нового користувацького запису, груп користувачів, управління ними та адміністрування; управляти профілями користувача; створювати веб-сайт; вибирати схему адресації, управляти вхідними з'єднаннями і розгортати сервіс NAT; використовувати Windows Server 2003 як маршрутизатор; працювати з поштовим сервісом, налаштовуючи списки розсилання, віддалений доступ, адміністрування, блокування спаму, фільтрацію вмісту, підтримки роботи відразу кількох поштових доменів.

У методиці широко використовується принцип наочності, адже теоретичний матеріал проілюстрований прикладами, які охоплюють важливі й цікаві прикладні задачі налаштування служб та сервісів LAN, побудованої на платформі MS Windows.

На наступному кроці проаналізуємо використання засобів навчання. У методиці Б. Демиди, К. Обельовської, В. Яковини як засіб навчання у методиці на лабораторних практикумах використано технологію віртуалізації комп'ютерів, яка організована на програмній платформі VMware Workstation. Це звужує формування компетентностей майбутніх інженерів-програмістів до вмінь працювати лише з локальними комп'ютерними мережами, а сучасні реалії ринку праці і ДСВО вимагають знань і вмінь працювати також і з технологіями глобальних мереж. Таким чином, проаналізована методика не відповідає у повному обсязі вимогам державного стандарту вищої освіти, вимогам роботодавців та цілям удосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів з адміністрування комп'ютерних мереж, а отже не може бути впроваджену у процес викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» для майбутніх інженерів-програмістів.

Проведений аналіз існуючих методик дає змогу зазначити такі спільні недоліки:

1. Цілі частково відповідають системі знань та умінь дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».
2. Знання та уміння частково відповідають цілям навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.
3. Зміст навчання у деяких випадках структурований фрагментарно, не висвітлюючи усіх аспектів адміністрування комп'ютерних мереж.
4. Використання методів навчання обмежується пояснювально-ілюстративним та репродуктивним методами навчання.

5. Засоби навчання, зокрема засоби віртуалізації реалізуються за допомогою різного програмного забезпечення, використовуються не системно і мають різну основу.

6. Використовується індивідуальна форма навчання, частково використовуються фронтальна та колективна форми навчання.

7. Розглянуті методики не відображають професійний процес адміністрування комп'ютерних мереж у повному обсязі та не використовують принципів випереджаючого навчання.

8. Лише деякі з методик враховують диверсифікацію у адміністрування комп'ютерних мереж, яка полягає у використанні технологій різних сімейств (Microsoft Windows, UNIX, Linux).

Отже, проаналізовані існуючі методики навчання не можуть забезпечити необхідний рівень фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів у сфері адміністрування комп'ютерних мереж відповідно до вимог державного стандарту вищої освіти, ринку праці та запитам суспільства. Виходячи з аналізу, ми можемо виділити і переваги проаналізованих методик:

1. Цілі окремих методик доцільно було б включити у зміст навчальної та робочої програми майбутніх інженерів-програмістів, зокрема зазначені у методиці Е. Таненбаума та Д. Уезеролла.

2. Зміст переважної більшості методик в частково відображає зміст професійної діяльності фахівців з адміністрування комп'ютерних мереж або націлений на вивчення вузькоспеціалізованих компонентів мережевої інфраструктури.

3. Дистанційним технологіям навчання та використанню хмарних технологій у зазначених методиках не приділено уваги, що дає нам привід для їх застосування у методиці навчання адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації.

4. Серед проаналізованих методик не достатньо уваги приділяється засобам навчання, що дозволили б змодельовати необхідні умови для

реалізації практичної підготовки у процесі навчання адміністрування комп'ютерних мереж. Виділені деяким авторами методик технології віртуалізації як засобу навчання, на нашу думку, є доцільним у процесі навчання майбутніх інженерів-програмістів в умовах широкого їх розповсюдження у сучасному ІТ-світі.

Таблиця 1.1

Результати аналізу чинних методик з навчання адміністрування комп'ютерних мереж

№ п/п	ПІБ розробника(ів) методики	Рік видання	Цілі	Зміст	Методи	Засоби	Форми	Засоби віртуалізації
1	Е.С. Таненбаум, Д.Дж. Уезеролл	2011	±	±	±	±	±	±
2	Т. Мазерс	2007	±	-	-	-	-	-
3	К.Ю. Пулім	2012	±	±	±	±	±	±
4	М.П. Павленко	2011	±	-	±	±	±	±
5	С.М. Захарченко і О.І. Суприган	2008	±	-	±	±	±	±
6	В.С. Домбровський, О.В. Сергієнко	2012	±	±	±	±	±	±
7	Ю.С. Рамський, В.П. Олексюк, А.В. Балик	2010	±	-	±	±	±	±
8	Б.А. Демида, К.М. Обельовська, В.С. Яковина	2013	±	-	±	±	±	±

де: «+» - елемент методики навчання відповідає вимогам та роботодавців в повному обсязі;

«±» - елемент методики навчання частково не відповідає вимогам та роботодавців;

«-» - елемент методики навчання частково відповідає вимогам та роботодавців

Переваги розглянутих методик було обрано як базу для розробки авторської методики, яка б відповідала державним стандартам вищої освіти,

вимогам роботодавців і суспільства та відображала завдання професійної діяльності фахівців з адміністрування комп'ютерних мереж та використовували технології ефективного навчання адміністрування комп'ютерних мереж.

1.3. Дидактичне підгрунття навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів

У зв'язку із потребою суспільства передати молодому поколінню накопичений досвід і знання виникають дидактичні процеси. Як це здійснити найраціональніше і з найбільшим ефектом для формування особистості, є основною проблемою дидактики, яка ставить за мету протидіяти стихійній волі випадку в процесі навчання. Основним завданням вищої освіти є оволодіння студентом знаннями, практичними вміннями і навичками та способами творчої діяльності. Існує певний взаємозв'язок дидактики з методиками конкретних навчальних дисциплін. Дидактика займається розробленням загальнотеоретичних основ процесу навчання [155]. Існують часткові дидактики або предметні методики, які досліджують специфічні особливості навчання окремим рівнів освіти, навчальних предметів, дисциплін.

Основними категоріями дидактики вищої школи є: “освіта”, “закономірності”, “принципи”, “процес навчання”, “зміст освіти”, “форми організації та методи навчання”, “професійна підготовка” [21]. До понять дидактики відносяться «навчання» і його складові частини: «учіння», «викладання», цілі навчання, зміст освіти, дидактичні процеси, методи навчання, засоби навчання, форми навчання.

Розглянемо їх у ракурсі викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» у ВНЗ для студентів.

Освіта як система, процес і результат процесу пізнання нині в Україні, на думку С. Вітвицької, набуває ознак феноменологічної моделі освіти (особистісно-орієнтованої гуманістичної), яка передбачає персональний характер освіти з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей. Освіта розглядається як гуманістична у тому значенні, що вона більш повно й адекватно відповідає дійсній природі людині, допомагає їй виявити те, що закладено в ній природою. Педагоги цієї орієнтації створюють умови для самопізнання, саморуху індивідуальності. У вищій школі педагогічний трикутник (передавання знань-засвоєння знань-побудова системи знань) доповнюється професійним трикутником, що пов'язує навчальну, виховну і науково-професійну діяльність викладачів і студентів.

Сутність навчання у вищій школі відрізняється своєю специфікою як процесу викладання, так і учіння, що зумовлене метою і завданнями вищої школи. Процес навчання визначається при цьому дидактичними законами і закономірностями [21].

Закони, як зазначає В. Ортинський, впливають на процеси виховання, навчання й розвитку багатьох чинників, проте майже ніколи не дають чітко гарантованого, однозначного результату. Вони мають імовірний характер, виявляються як тенденції, їхня дія залежить від наявності багатьох умов, до яких належить також свідомо енергійна діяльність учасників цих процесів [90].

Передусім у процесі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж знаходять відображення закони діалектики. Зокрема у силу суперечливого характеру процесу навчання, у ньому має місце дія закону єдності і боротьби протилежностей. Суперечності у навчанні виникають і проявляються у тому випадку, коли є невідповідність традиційних, усталених уявлень і поглядів на процес навчання сучасним вимогам, що є наслідком нових соціальних умов освітньої ситуації, що склалася, або можливостей розвитку особистості, що змінилися [117]. Так, зміни, що відбулися в останні десятиліття у соціально-економічному, політичному і культурному житті України обумовили

становлення постіндустріального суспільства та потребу у висококваліфікованих фахівцях ІТ-спеціальностей, з опорою на ґрунтовні знання у сфері мережевих технологій. Це у свою чергу потребує змін змісту і технологій освіти, зокрема у викладанні окремих дисциплін. Виявлення суперечностей у навчанні, що викликані соціальними змінами, і способів їх вирішення відноситься до актуальних завдань сучасної дидактики, і зволікання із цим процесом спричиняє зменшення ефективності навчання, а від того розвитку суспільства.

У процесі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж чітко проявляється закон взаємного переходу кількісних надбань у якісні зміни, адже поступове накопичення знань, багатократне повторення дій і вправ на лабораторних заняттях, що сприяє формуванню професійних умінь і навичок, утворює стійкі особистісні утворення – компетентності.

Закон у дидактиці – внутрішній істотний зв'язок явищ навчання, який зумовлює їхній необхідний вияв і розвиток (І. Лернер) [90].

Закон соціальної зумовленості цілей, змісту й методів навчання, розкриваючи визначальний вплив суспільства через соціальне замовлення освіти на зміст, мету, масштаби, засоби, методи організації навчального процесу, допомагає знайти чіткі орієнтири при складанні вимог до компетентності майбутніх інженерів-програмістів та змісту навчальної дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж». Використовуючи цей закон викладач може сповна і в оптимально трансформувати соціальне замовлення на рівень педагогічних засобів і методів викладання цієї дисципліни.

Загалом як і у процесі навчання будь-якої навчальної дисципліни у ВНЗ працює закон розвивального і виховного впливу навчання, який передбачає, що зміст, стиль спілкування, характер завдань – усі компоненти навчання неодмінно впливають на формування орієнтації, особистісних якостей, духовного світу, здібностей, рис характеру майбутніх інженерів-програмістів.

Закон зумовленості результатів навчання особливостями діяльності й спілкування студентів. Цей закон розкриває вплив процесів, які формують особистість, зокрема пізнавальних, ступінь самостійності й продуктивності діяльності студентів, на результати навчання.

Закон цілісності та єдності педагогічного процесу відображає зв'язки частин (наприклад, факту, закону) і цілого (теорії, загальної наукової картини світу тощо), взаємозв'язок раціонального й емоційного, репродуктивного і продуктивного, зумовлює необхідність гармонійної інтеграції предметів, змістового, мотиваційного й операційного компонентів (діяльності), оволодіння знаннями і розвитком [90]. У рамках викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» цей закон обумовлює застосування раціональних методів у навчанні, їх доцільне співвідношення у єдиному, цілісному процесі навчання, який складається з кількох компонентів (цільового, змістового, мотиваційного, і т.д.).

Необхідність під час навчання адмініструванню комп'ютерних мереж спиратися на практику та досвід студентів, напрацьовані на I-IV курсах під час вивчення таких дисциплін як «Операційні системи», «Комп'ютерні мережі», «Основи Інтернет», потреба у застосуванні теорії на практиці пов'язані із дією закону взаємозв'язку та єдності теорії і практики в навчанні. Він означає, що будь-яке наукове знання, пряме або опосередковане, спрямоване на застосування на практиці (та й базується, зрештою, на ній).

Закон взаємозв'язку і взаємозумовленості індивідуальної, групової й колективної навчальної діяльності у процесі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж розглядає співвідношення між заняттями зі студентською аудиторією й індивідуальною формою навчання, встановлюючи певні правила і способи роботи з групою і окремими студентами. Так ми вважаємо, що буде доцільно у процесі вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» індивідуальну і самостійну роботу студентів організувати за допомогою дистанційних технологій, які дозволять майбутнім інженерам-програмістам отримати

доступ до навчальних матеріалів і контролюючих заходів у будь-який час і в будь-якому місці, крім аудиторних занять у ВНЗ.

Виявом законів є закономірності як загальні вияви впорядкованості розвитку, як сукупні дії багатьох законів.

Як зазначає А. Андреев [5, с. 65], нині інформатизація є об'єктивною закономірністю розвитку суспільства та системи освіти, а відмінною рисою цього явища є широкомасштабне застосування інформаційних і телекомунікаційних технологій, у тому числі Інтернет у всіх сферах людської діяльності й освіти.

З цієї закономірності виходить інша, що пов'язана із синтезом відомих форм здобуття освіти на базі засобів комунікаційних і телекомунікаційних технологій. Це об'єктивний закономірний процес, званий конвергенцією – це закономірність (тенденція), притаманна об'єктам і явищам реального світу при їх розвитку в умовах інформатизації. Особливо яскраво вона виявляється в розвитку засобів інформаційних технологій [5, с. 86].

У процесі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж спостерігаються загальні закономірності, які охоплюють собою процес навчання як систему, а саме: закономірність цілі навчання, закономірність мотивації навчання, закономірність змісту навчання, закономірність методів навчання, закономірність управління навчанням, закономірність результату навчання. Також мають вплив такі дидактичні (змістово-процесуальні) закономірності: 1) результати навчання (у відомих межах) прямо пропорційні усвідомленню цілі навчання студентом; 2) результати навчання (у відомих межах) прямо пропорційні значимості для студентів змісту, який засвоюється; 3) результати навчання залежать від способу включення студентів у навчальну діяльність (Л. Занков); 4) продуктивність засвоєння обсягу знань, умінь (у відомих межах) зворотно пропорційна кількості матеріалу, що вивчається, чи обсягу дій, що вимагаються; 5) продуктивність засвоєння обсягу знань, умінь (у відомих межах) зворотно пропорційна трудності й складності виучуваного матеріалу, формуючих дій; 6) результати

навчання залежать від методів, які застосовуються; 7) результати навчання залежать від засобів, які застосовуються [66, с. 249-251].

Ефективність навчання у процесі вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» майбутніми інженерами-програмістами закономірно залежить від тих умов, в яких він проходить (матеріальних, гігієнічних, соціально-психологічних і т.п.), та від професіоналізму викладача, його творчого потенціалу, здатності до рефлексії, прагнення до сучасного поповнення знань і корекції особистісних якостей [117, с. 146].

Дотримання принципів навчання є однією з дидактичних засад процесу викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж». Нижченаведені принципи, визначені Г. Ващенком [17], є вихідними положеннями для організації методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх-інженерів програмістів засобами віртуалізації:

1. Принцип науковості, що визначає як зміст, так і форму навчального процесу.
2. Принцип систематичності органічно пов'язаний з науковістю знань і зумовлює цілісність уявлень, світогляду і навіть гармонію вдачі.
3. Принцип виховуючого навчання виховання сприяє становленню світогляду і впливає на поведінку людини.
4. Принцип зв'язку навчання з життям, який передбачає передачу молодому поколінню досвіду минулого без відриву від реальних вимог життя.
5. Принцип індивідуалізації, що скерований проти шаблонності й стандартизації навчання, дає критичну оцінку фронтальним формам роботи, коли педагог сам виконує найбільшу працю, орієнтується на "пересічного", абстрактного студента.
6. Принцип наочності, передбачає, що у процесі пізнання повинні застосовуватися різні відчуття, в тому числі шляхом зорового сприймання,

що залишає у нашій свідомості певні образи, уявлення, а на їх основі розвиваються вищі форми мислення.

Такими є основні принципи, пропоновані класичною педагогікою. Зрештою, крім них, в історії педагогіки, особливо останнього часу, пропонувалися також: принцип свідомості, принцип доступності, принцип емоційності, принцип міцності знань, принцип оптимізації навчально-виховного процесу, і навіть принцип «нетрадиційності системи навчання».

Сьогодні українська педагогіка шукає принципи дидактики, які відповідали би нашому часові й стратегічним цілям нашого народу. Фундаментального значення в цих пошуках набуває врахування змін у поглядах на зміст едукації. Так доцільними будуть у процесі викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» принципи, що виділені О. Вишневським [19, с. 67]:

1. Принцип особистісно зорієнтованої едукації поєднує в собі вимогу глибинної і конкретно визначеної індивідуалізації та втілення її на основі різних форм диференціації. Водночас цей принцип вказує на потребу великої уваги до особистісних можливостей і цілей та формування життєвої самодостатності.

2. Принцип диференціації понять і врівноваженість процесів навчання (засвоєння інформації), розвитку і виховання.

3. Забезпечення гармонії духовного, психічного, соціального і фізичного становлення людини.

4. Принцип партнерства між суб'єктами едукації є передумовою повноцінної реалізації низки принципів, зокрема, принципу особистісно зорієнтованої едукації, принципу природовідповідності тощо. В його основу повинно бути покладене технологічне визначення і розмежування функцій педагога та студента і розширення прав в навчальному процесі за умови, якщо він зайнятий власною діяльністю.

5. Принцип орієнтації на "золоту середину" (уникнення крайнощів). Як відомо, будь-яка позитивна тенденція, якщо її довести до крайнощів, одразу

набуває негативних ознак. Будь-який фундаменталізм, так само, як і в суспільному житті загалом, так і у педагогіці зокрема, призводить до перекручувань і профанації.

6. Принцип проблемності (задачності) побудови процесу едукації.

7. Принцип урахування етнопсихологічних особливостей особистості спирається на погляди К. Ушинського, Г. Ващенко про те, що кожен народ володіє певною сукупністю етнопсихологічних ознак, які можуть мати і позитивний, і негативний характер, сприяти успіху і конкурентноздатності нації або й заважати їм. Обов'язок педагогіки – через виховання окремої людини виховувати націю, для чого треба добре знати позитивні й негативні особливості національного характеру і перші – утверджувати, а негативні – ігнорувати, послаблювати їх дію.

Для системи професійної освіти важливим принципом, який реалізує мету, є принцип фундаментальності освіти та її професійної спрямованості [90, с. 176]. Він вимагає правильного співвіднесення орієнтації на широку ерудицію й вузьку спеціалізацію, фундаментальність і технологічність у процесі підготовки та в результатах навчання, успішного загального розвитку й розвитку спеціальних професійних здібностей майбутніх інженерів-програмістів.

Важливим, на нашу думку, у процесі навчання адміністрування комп'ютерних мереж нині є дотримання принципу свідомості й активності у навчанні, що виявляє суть діяльнісної концепції: студента неможливо навчити, якщо він не захоче навчитися сам. Опанування знаннями і розвиток відбуваються лише у власній активній діяльності, у цілеспрямованих зусиллях щодо одержання запланованого результату.

Залишається також актуальним принцип позитивної мотивації й сприятливого емоційного клімату навчання, який вимагає стимулювати внутрішні мотиви навчання: інтереси, потреби, прагнення до пізнання, захопленість процесом і результатами навчання. [90, с. 179-180].

За результатами аналізу проведеного В. Бондарем, автор виділяє наступну таксономію методів навчання наступним чином: за джерелом знань та за внутрішньою сутністю. Враховуючи, що дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж» спрямована на формування умінь та навичок з встановлення, налаштування та експлуатації мережевої інфраструктури та базується на моделюванні професійної діяльності, доцільним буде обрання методів за джерелом знань, а саме словесних (лекція, пояснення інсталяції, модифікації та експлуатації мережевої інфраструктури, бесіда), наочних (демонстрація інсталяції, модифікації та експлуатації мережевої інфраструктури) та практичних (інсталяція, модифікація, експлуатація мережевої інфраструктури). Також автор наголошує на тому, що при обранні методів навчання необхідно керуватися наступними критеріями змісту:

- Відповідність методу завданням навчання.
- Відповідність методу змісту даної теми.
- Відповідність принципам навчання (доступності, наочності, науковості, віковим та психологічним особливостям учнів тощо).
- Поєднання словесних, наочних, практичних методів навчання.
- Відповідність рівню самостійності учнів.
- Забезпечення єдності навчання, виховання і розвитку учнів.

Метод навчання — це специфічна форма руху змісту матеріалу, що вивчається, від його джерела до споживача. Якщо джерелом інформації, що засвоюється, є слово, домінують вербальні форми методів навчання (бесіда, розповідь, пояснення, лекція, робота з книгою) в поєднанні з іншими. Коли носієм інформації є наочність натуральна чи умовна, динамічна чи статична, її зміст, структура, функції вивчаються за допомогою ілюстрацій, демонстрації пристроїв і приладів, спостереження, які поєднуються з поясненням, розповіддю, роботою з книгою тощо. Практика як джерело пізнання взаємодіє з такими методами, як виконання вправ, трудових завдань, лабораторних дослідів, методів самостійної роботи з книгою, письмових робіт, контрольних лабораторних робіт тощо. Оскільки методи

поза змістом не функціонують, вони, як самостійна дидактична категорія, не можуть досліджуватись [14, с. 86-90].

Діяльність як викладача так і студента в основному спрямовані на одне: освоєння системи знань, способів діяльності, досвіду професійної діяльності з адміністрування комп'ютерних мереж – тобто змісту дисципліни, який є складовою змісту професійної освіти, як дидактичної категорії.

Навчання адмініструванню комп'ютерних мереж як процес реалізується у певних організаційних формах, що характеризуються просторовим і тимчасовим режимом, розподілом функцій у спілкуванні між викладачем і студентами, визначеною послідовністю етапів навчання, його логікою в залежності від мети, закономірностями засвоєння навчального матеріалу і методами його реалізації. Організаційні форми диктують конкретний зміст діяльності, характерні тільки для них (співучасть, супідрядність, лідерство, терпимість, прагнення і здатність до партнерства, сумісність, форми спілкування й ін.). Вони є стимулятором засвоєння змісту освіти, вираженого в навчальному матеріалі [152, с. 235]. У методиці навчання адмініструванню комп'ютерних мереж застосовуються традиційні форми організації навчання (навчальні заняття, виконання індивідуальних завдань, практики, контрольні заходи, самостійна робота) та інноваційні форми навчання. Серед перших особливий акцент ми робимо на індивідуальних заняттях та самостійній роботі студентів, тому що дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж» викладається на 5-му та 6-му курсах, коли досвід самостійної та індивідуальної роботи студентів зростає і має бути забезпечена відповідним чином. Для цього використовується інноваційна форма навчання – дистанційне навчання, а саме «змішане» навчання як гармонійне поєднання традиційного і дистанційного навчання. У «змішаному» навчанні основними джерелами знань є як викладач, так і інформаційно-навчальне середовище, яке функціонує в умовах дистанційного навчання (ефективність доведено у працях) [150, с. 12]. Його ідея полягає у тому, що певну частину навчальних

дисциплін студенти (слухачі) засвоюють у традиційних формах навчання (очній чи заочній і т.д.), а іншу – через технології мережевого навчання. Все це здійснюється для того, щоб досягти цілей навчання, якісного застосування знань на практиці, врахувати особливість цільових груп слухачів та різні стилі навчання, що в результаті, як зазначає С. Сисоєва, сприяє підвищенню якості й ефективності навчання [140, с. 38, 132].

Засобами навчання адміністрування комп'ютерних мереж у методиці виступають як традиційні засоби навчання (словесні, візуальні, аудіовізуальні, засоби автоматизації навчального процесу (комп'ютери, інформаційні системи, телекомунікаційні мережі (за Н. Мойсеюк [66])) так і нові інформаційно-комунікаційні засоби, зокрема засоби віртуалізації.

Як зазначає В. Биков у навчально-виховній діяльності засоби навчання і виховання виступають як ресурси здійснення навчально-виховної діяльності, структурно-упорядкована взаємодія яких створює умови для ефективного досягнення цілей навчання і виховання [11]. Вирішення проблем пов'язаних із реалізацією завдань професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів у галузі комп'ютерних мереж, потребує залучення засобів віртуалізації, які дозволять змодельовати роботу мережевої інфраструктури, тобто її фізичної (емуляції створення робочих станцій та серверів, мережевих адаптерів, комутаторів та мережевих підключень), та логічної складової (імітація встановлення та модифікації операційних систем різних сімейств та типів, експлуатації їх мережевих служб та сервісів). О. Воронкін виділив наступні класифікаційні ознаки інформаційно-комунікаційних технологій [24, с. 11]:

- технології організації навчального процесу (предметно зорієнтована, особистісно зорієнтована, партнерська);
- психолого-педагогічні концепції (біхевіоризм, прагматизм, когнітивізм, конструктивізм, конективізм);
- предметна галузь (природнича, технічна, інформатична, гуманітарна, мистецька та ін.);

- тип навчання (формальний, неформальний);
- форма навчання (очна, заочна, дистанційна, змішана);
- методи навчання (пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний виклад, частково-пошуковий, дослідницький);
- рівень охоплення аудиторії (індивідуальний, груповий, масовий);
- режим взаємодії викладача та студента (синхронний, асинхронний, комбінований);
- функції програмних засобів (інформаційно-пояснювальна, інформаційно-довідкова, демонстраційна, діагностувальна, розрахункова, імітаційна та моделювальна, тренувальна, ігрова, комбінованого типу);
- технологія використання програмних засобів (локальна, мережева, комбінованого використання);
- ступінь інтелектуальності програмних засобів (неінтелектуальні, інтелектуальні);
- платформи навчання (системи управління навчанням, контентом, масові відкриті дистанційні курси, без використання спеціалізованих навчальних платформ);
- структура змісту навчального курсу (лінійна, нелінійна).

Що дозволяє визначити засоби віртуалізації, як імітаційні або моделювальні, відповідно до обраних методів навчання адмініструванню комп'ютерних мереж [75, 76, 78].

Таким чином враховуючи специфіку дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» та особливості професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів для побудови ефективної моделі методики навчання необхідно дотримуватися принципів (науковості, систематичності, зв'язку навчання з професійною діяльністю, наочності, індивідуалізації), використовувати доцільні змісту навчання форми (індивідуальна, дистанційна), методи (словесні, наочні й практичні) та засоби (словесні, аудіовізуальні, засоби автоматизації навчального процесу, засоби віртуалізації) [71, 72].

Висновки до розділу 1

Для аналізу професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів у розділі було проведено огляд наукових праць, кваліфікаційних характеристик професій інженера-техніка та інженера-програміста, посадових інструкцій, описів вакансій від роботодавців, професіограм та освітньо-кваліфікаційних характеристик. Визначено, що основним предметом діяльності інженера-програміста, окрім проектування розробки та виробництва програмного забезпечення, є також адміністрування комп'ютерних мереж. Професійна підготовка інженерів-програмістів здійснюється у вищих навчальних закладах (педагогічних і технічних), де на кожному курсі (з 1-го по 5-й), які мають свої особливості, цілі і завдання підготовки, студенти отримують фундаментальну освіту.

Проведений порівняльний аналіз кваліфікаційної характеристики професії інженера-програміста, посадових інструкцій інженерів-програмістів у освітніх закладах і вимог до посади інженера-програміста у комерційних структурах, дозволив виділити вимоги роботодавців до знань та умінь, якими повинен володіти майбутній фахівець у галузі комп'ютерних мереж. Цей аналіз показав, що вимоги є достатньо деталізованими, проте не містять уточнень щодо конкретного зазначення назв технологій, якими має володіти працівник, крім того у комерційних структурах вимоги більш конкретизовані і звужені до певних професійних операцій, зокрема у рамках адміністрування комп'ютерних мереж.

Аналіз міжнародних стандартів підготовки ІТ-спеціалістів (СС2005) дозволив визначити професійні вміння майбутніх інженерів-програмістів у сфері мережевих технологій, зокрема: інсталяція мереж, налаштування мережевого обладнання, адміністрування мереж та безпеку мереж, проектування веб-сторінок, розвиток мультимедійних ресурсів, установка компонентів комунікацій, підтримка систем електронної пошти та інші.

На основі аналізу навчальної та робочої програми підготовки спеціалістів і магістрів зроблено висновок, що підготовка майбутніх інженерів-програмістів до професійної діяльності здійснюється під час отримання повної вищої освіти за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста або магістра. Проте серед компетентностей, якими мають оволодіти випускники цих рівнів не достатньо тих, які б були корисними у майбутній професійній діяльності у сфері мережевих технологій.

Аналіз авторефератів і дисертацій дозволи нам виділити ряд напрямів удосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів: удосконалення стандартів вищої освіти рівнів спеціаліст, магістр з інформативних спеціальностей; побудова навчального процесу на засадах компетентнісного підходу; широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у процес викладання навчальних дисциплін навчання інженерів-програмістів; удосконалення якості викладання окремих дисциплін, що складають «фундаментальне ядро» (З. Сейдаметова) ІТ-спеціальності.

Узагальнені результати аналізу надають підстави стверджувати, що формування компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж передбачає формування знань та умінь з проектування та реалізації фізичної та логічної складової мережевої інфраструктури та професійно-важливих якостей, мотивації до навчання та потреби у саморозвитку.

Проведений аналіз чинних методик навчання адмініструванню комп'ютерних мереж показав, що вони не реалізують у необхідному обсязі вимоги державного стандарту вищої освіти, не відображають реальний процес навчання адмініструванню комп'ютерних мережі і не задовольняють вимогам роботодавців до професійної підготовки інженерів-програмістів.

Якість підготовки майбутніх інженерів-програмістів до діяльності у галузі комп'ютерних потребує удосконалення існуючих методик навчання, які фрагментарно відображають завдання професійної діяльності, головним чином спричиненні необхідністю залучення дороботостісного обладнання

для відтворення умов мережевої інфраструктури для кожного студента. Моделювання мережевої інфраструктури, що базується на використанні засобів віртуалізації для вирішення зазначених проблем у процес навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» потребує більш детального вивчення, розробки теоретичних та методичних засад реалізації цього процесу.

У ході дослідження були виявленні дидактичні засади навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів. Теоретично обґрунтовано закони, закономірності, принципи, форми, методи та засоби навчання адмініструванню комп'ютерних мереж.

Визначено наступні дидактичні засади процесу викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» є дотримання принципів навчання, зокрема таких: науковості, систематичності, виховуючого навчання, зв'язку навчання з життям, індивідуалізації, наочності (Г. Ващенко); особистісно-зорієнтованої едукції; диференціації понять і врівноваженість процесів навчання (засвоєння інформації), розвитку і виховання; забезпечення гармонії духовного, психічного, соціального і фізичного становлення людини; принцип партнерства між суб'єктами едукції; орієнтації на "золоту середину"; проблемності; урахування етнопсихологічних особливостей особистості (О. Вишневський); свідомості й активності у навчанні, позитивної мотивації й сприятливого емоційного клімату навчання (В. Ортинський), методів (словесні, наочні, практичні (В. Бондарь)), засобів (словесні, аудіовізуальні, засоби автоматизації навчального процесу (Н. Мойсюк), засоби віртуалізації)

Основні результати розділу представлено у наукових роботах [71, 72, 73, 75, 76, 78].

РОЗДІЛ 2

ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ЗАСОБАМИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ

2.1. Модель змісту навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів

Відповідно до проведеного аналізу було визначено, що формування компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж складається із знань та умінь з проектування та реалізації фізичної (створення та конфігурування робочих станцій та серверів, мережевого обладнання, налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах) та логічної (інсталяція та модифікація операційних системи, експлуатації їх мережевих сервісів та служб) складової мережевої інфраструктури.

Для визначення змісту дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» було здійснено аналіз стандарту Information Technology 2008 [167]. Було визначено, курс, який відповідає аналізованій вітчизняній навчальній дисципліні – System Administration and Maintenance (Системне адміністрування і технічне обслуговування). Її вивчення розраховане на 11 основних годин і включає такі теми: Операційні системи (4 год), Додатки (3 год), Адміністративна діяльність (2 год), Адміністративні домени (2 год). Поглиблений курс передбачає ще вивчення таких тем: Управління мережею, Технічна підтримка, Адміністрування баз даних. Зазначимо, що питання інформаційної безпеки розглядаються під час вивчення окремої дисципліни (Information Assurance and Security – Забезпечення інформації і безпеки).

Аналізуючи докладно зміст цієї дисципліни ми визначили, що вона покликана забезпечити формування знань і умінь для налаштування операційних систем, мереж, програмного забезпечення, файлових систем, файлових серверів, веб-систем, систем баз даних і систем документації,

політики та процедур, включаючи навчання і підтримку користувачів цих систем.

У темі «Операційні системи» (ОС) рекомендується розглядати такі питання: установка та конфігурування ОС, технічне обслуговування (пакети, патчі і т.д.), послуги сервера (друк, передача файлів, DHCP, DNS, FTP, HTTP, пошта, SNMP, Telnet), клієнтські послуги, підтримка. Після навчання студенти мають вміти виконувати такі основні завдання: встановити хоча б одну сучасну операційну систему; обговорити важливість конфігурації системи для організації; описати важливість обслуговування системи для організації; визначити ситуації, в яких система має бути змінена; визначити, коли система вимагає технічного обслуговування; розрізнити серверні послуги від клієнтських; визначити ситуації, в яких організація повинна проводити консультації у вирішенні питань підтримки експлуатації системи.

Тема «Застосування (додатки)» передбачає розгляд питань установки, конфігурації і технічного обслуговування застосувань; послуг сервера (бази даних, веб-, мережеві послуги і т.д.), клієнтські послуги. Основними результатами навчання студентів за цією темою є вміння: встановити сучасний додаток, обговорити переваги користувальницької конфігурації додатків; описати важливість підтримки додатків для організації; визначити, коли додаток відповідає потребам організації; визначити, коли додаток більше не відповідає потребам організації; розрізнити серверні і клієнтські послуги; визначити ситуації, в яких організація повинна проводити консультації у вирішенні питань підтримки додатку.

У темі «Адміністративна діяльність» стандартом рекомендовано вивчення таких питань: управління контентом, розгортання контенту (планування та структура файлової системи), адміністрування і керування сервером, управління користувачами і групами, резервне копіювання, управління безпекою, аварійне відновлення, управління ресурсами управління автоматизацією (автоматичне планування роботи), керування записами і документами сайту, підтримка системи, підтримка користувачів та

навчання. Після вивчення цієї теми студенти мають вміти виконувати такі основні завдання: описати необхідність управління ІТ-ресурсами; визначити ситуації, в яких потрібні адміністративні заходи; визначити ситуації, які заважають адміністративній діяльності; пояснити необхідність політики регулювання ІТ-системи; пояснити, чому користувачі мають навчитися з питань ІТ-систем і політик. Крім того, у стандарті визначаються такі розширені результати навчання за цією темою: пояснити переваги управління контентом в рамках організації; пояснити необхідність розгортання контенту; визначити і пояснити обов'язки, пов'язані з адмініструванням і управлінням серверу; пояснити переваги управління користувачами і групами; створювати політики ІТ-систем; порівняти і зіставити переваги автоматизації управління; розробити та провести тренінги з ІТ-систем і політик; скласти графік для ІТ-проекту, враховуючи бюджет і список ресурсів; порівняти і зіставити активне і реактивне адміністрування; розуміти пріоритетність адміністративних заходів для ІТ, для підтримки місії організації.

Заключна тема «Адміністративні домени» дисципліни передбачає вивчення різних типів доменів: веб-домен, мережний домен, домен бази даних, домен ОС, підтримка доменів. Основними результатами навчання за цією темою є формування таких умінь: описати обов'язки, загальні для різних адміністративних доменів; описати обов'язки, унікальні для кожного з різних адміністративних доменів; визначити обов'язки в кожному домені, які підтримують діяльність в інших областях.

Згідно із статистикою порталу Openstat.ru [89], найпоширенішими на сьогоднішній день є операційні системи сімейства Windows та Linux. В основі їхніх можливостей для адміністрування мереж лежать такі мережеві сервіси, як DNS та DHCP, що мало чим відрізняються один від одного, але різняться функціональними можливостями, тому проведення лабораторних робіт із налаштування подібних мережевих сервісів для різних операційних систем, сприятиме виявленню переваг та недоліків, що, в свою чергу,

покращить розуміння принципів роботи, а також підвищить ефективність використання ресурсів при проектуванні інфраструктури мережі майбутніми фахівцями.

Також для визначення змістових модулів дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» було вирішено проаналізувати курси, які розраховані на підготовку міжнародних сертифікованих спеціалістів, розроблених корпорацією Microsoft, як однієї з провідних компаній на ринку серверних операційних систем, а також LinuxProfessionalInstitute (LPI) – не комерційної організації, метою якої є створення спільноти професіоналів та компаній, що активно використовують Linux, відкритий код та вільне програмне забезпечення [166].

Серед курсів для отримання сертифікації, розроблених корпорацією Microsoft, було обрано такий, що містить матеріали для підготовки до іспиту «70-411: Administering Windows Server 2012» та входить до програми підготовки фахівців міжнародного рівня «MCSA: WINDOWS SERVER 2012», по завершенні якого студент буде вміти [2]: реалізувати інфраструктуру на основі групових політик; управляти користувацькими комп'ютерами за допомогою групових політик; управляти обліковими записами користувачів і служб; підтримувати доменну службу ActiveDirectory; налаштувати й усувати несправності DNS; налаштувати й усувати несправності віддаленого доступу; встановлювати, налаштувати й усувати несправності ролі сервера мережеских політик; реалізувати захист доступу до мережі; оптимізувати файлові сервіси; налаштувати шифрування і розширені параметри аудиту; здійснювати моніторинг Windows Server 2012; розгортати і підтримувати образи сервера; здійснювати управління оновленнями.

Серед курсів LPI було обрано курс «Exam 202», який входить до програми підготовки сертифікованих фахівців міжнародного рівня «Advanced Level Linux Professional (LPIC-2). Після завершення цього курсу студент буде вміти [166]: виконувати адміністрування невеликої або середньої мережі; планувати, впроваджувати, розгортати, підтримувати,

організувати безпеку, визначати та усувати проблеми невеликих (MS, Linux) мереж, а також налаштовувати локальний сервер (samba), зовнішній шлюз (firewall, proxy, mail, news), внутрішній сервер (webserver, FTP server); керувати помічниками; приймати рішення, пов'язані з керуванням та автоматизацією [74].

Для того, щоб отримати уявлення про зміст дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» нами також було здійснено аналіз навчальних планів та програм підготовки за таких напрямів 040302 «Інформатика», 04030101 «Прикладна математика», 170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем», 080407 «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг».

Аналіз навчальних планів напряму підготовки освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» засвідчив, що питання сфери мережних технологій розглядаються у таких дисциплінах як «Основи Інтернет-технологій», «Комп'ютерні мережі», «Веб-програмування», «Адміністрування комп'ютерних мереж», «Адміністрування мереж Novell» (Адміністрування мереж Microsoft), «Проектування комп'ютерних мереж», «Мережні інформаційні технології», «Організація комп'ютерних мереж». У ході їх вивчення майбутній інженер-програміст вивчає сучасні технічні та програмні засоби, що входять до складу апаратного і програмного забезпечення комп'ютерних мереж; принципи багаторівневої організації і проектування глобальних і локальних мереж; архітектуру і стандартні протоколи комп'ютерних мереж; методи і технології проектування комп'ютерних мереж і систем телекомунікацій; тенденції розвитку мережевих систем; сучасні технології розробки та аналізу мереж, систем телекомунікацій та відповідних інформаційних технологій, методи експлуатації апаратних засобів і програмного забезпечення. Також студенти вивчають сервіси Інтернет та засоби розробки веб-орієнтованих додатків.

У межах нашого дослідження ми зосереджуємо увагу на дисципліні «Адміністрування комп'ютерних мереж». Ця навчальна дисципліна є

вибірковою складовою циклу професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

З аналізу професійних програм за спеціальністю 7.04030201 «Інформатика» «Адміністрування комп'ютерних мереж» [114] з'ясовано, що її мета полягає у формуванні у студентів уявлення про принципи адміністрування комп'ютерних мереж; поясненні проблеми керування мережами, що виникають через загрозу безпеки, включаючи віруси, "хробаки", троянських коней та атаки, спрямовані на ініціювання відмов у обслуговуванні; вивченні сильних і слабких сторін різних підходів до забезпечення безпеки. Основним завданням викладача при викладанні цієї дисципліни є навчити розробляти стратегію забезпечення високого рівня безпеки у спеціалізованій системі та створювати та налаштовувати мережний брандмауер.

У процесі вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» за аналізованими професійними програмами студенти мають засвоїти такі змістовні модулі: адміністрування web-серверів у IIS (інформаційних службах Інтернету), адміністрування мереж Microsoft Windows XP Professional, адміністрування поштових служб на базі Microsoft Exchange Server 2003, поняття про мережні фільтри. Також майбутні інженери-програмісти мають оволодіти такими компетентностями: базові знання з системних та кібернетичних наук, необхідних для засвоєння загально-професійних дисциплін з інформатики; базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; знання методів та правил економічних розрахунків; знання методів та правил роботи з комп'ютером та роботи в Інтернеті; знання законів, методів та методик проведення наукових та прикладних досліджень; знання вимог чинних державних та міжнародних стандартів, методів і засобів проектування комп'ютеризованих систем, життєвого циклу їх програмного забезпечення; знання та розуміння основ програмування, мов різних рівнів та їхніх переваг для розв'язання конкретних задач, методів розроблення програмного забезпечення

комп'ютеризованих систем з використанням сучасних технологій; знання базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж, їх основних характеристик, можливостей і застосуванню в різних предметних областях; знання основних парадигм проектування та мов моделювання програмного забезпечення комп'ютеризованих систем, методів планування життєвого циклу програмного забезпечення та розроблення моделі керування ресурсами; знання основних протоколів Інтернет, моделі та структури Інтернет-серверів проектування інформаційних WEB-ресурсів з інтеграцією зовнішніх даних і програмних продуктів, з використанням методів захисту інформації; знання методів розробки проекту локальної комп'ютерної мережі на основі стандартних протоколів і інтерфейсів, планування мережної інфраструктури, програмного та апаратного забезпечення, розроблення логічної та фізичної моделей локальної комп'ютерної мережі, топологію структурованих кабельних систем, використовуючи методи захисту інформації; знання Unix-подібних операційних систем, системного програмного забезпечення, найбільш розповсюджених пакетів прикладних програм, інформаційних порталів Інтернет, програмних методів захисту інформації в комп'ютеризованих системах та мережах; знання базових та спеціалізованих технологій розроблення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем.

Аналізуючи професійні програми за спеціальністю 8.17010101 “Безпека інформаційних і комунікаційних систем”, ми з’ясували, що зміст дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» подібний до дисципліни «Технології адміністрування та експлуатація захищених інформаційно-комунікаційних систем», що наведена у цьому документі [113]. У нього входять такі змістовні модулі: організаційні основи адміністрування та експлуатації захищених інформаційних і комунікаційних систем, соціальні та морально етичні норми колективного адміністрування та експлуатації захищених інформаційних і комунікаційних систем, правові норми

організації роботи колективу для адміністрування та експлуатації захищених інформаційних і комунікаційних систем, оптимізація співробітництва у колективі у процесі адміністрування та експлуатації захищених інформаційних і комунікаційних систем, адміністрування процесу проектування захищених інформаційних і комунікаційних систем, адміністрування процесу вводу в експлуатацію захищених інформаційних і комунікаційних систем, технічна експлуатація захищених інформаційних і комунікаційних систем, технічне обслуговування захищених інформаційних і комунікаційних систем, надійність захищених інформаційних і комунікаційних систем, випробування захищених інформаційних і комунікаційних систем на надійність, планування, конфігурування та підтримка системи використання пристроїв зовнішньої пам'яті, архівування та резервування даних, відновлення даних після збоїв та пошкоджень, перевірка і підтримка цілісності даних, розмежування прав доступу та правила забезпечення безпеки даних, технології автентифікації і ідентифікації, технології забезпечення безпеки повторного використання об'єкта, технології надійного проектування та адміністрування. Під час вивчення цієї дисципліни майбутні інженери-програмісти мають оволодіти такими компетентностями: вміти урахувати соціальні й морально-етичні норми в особистій і соціально-професійній життєдіяльності; знати й дотримувати прав і обов'язки громадянина; бути здатним до співробітництва й роботи в команді; знання наукових та практичних основ адміністрування та експлуатації захищених інформаційних і комунікаційних систем.

На основі аналізу професійних програм за спеціальностями 7.080407 Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг [111] та 8.080407 Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг [102] з'ясовано, що дисципліна «Адміністрування програмного забезпечення комп'ютерних мереж» включає вивчення таких змістовних модулів: методи та функції адміністрування програмного забезпечення комп'ютерних мереж, методи та

функції адміністрування програмного забезпечення комп'ютерних мереж, адміністрування програмного забезпечення комп'ютерних мереж.

На сьогоднішній день існує певна кількість навчальних програм з цієї дисципліни для студентів вищих навчальних закладів. При створенні дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» постає необхідність у аналізі навчальні програми з адміністрування комп'ютерних мереж.

Нами було проаналізовано навчальні програми Тернопільського національного педагогічного університету імені В.Гнатюка (Тернопіль), Міжнародного науково-технічного університету імені академіка Юрія Бугая (Київ), Федерального державного освітнього бюджетного закладу вищої професійної освіти «Финансовый университет при правительстве Российской Федерации» (Москва).

Головна мета дисципліни "Адміністрування комп'ютерних мереж" для спеціальності 7.040302 Інформатика, розробником навчальної програми якого є В.Олексюк [88] (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка), – формування компетентностей, необхідних для самостійної організації мережних комплексів на основі однорангових мереж та мереж із виділеним сервером. Враховуючи стрімкі темпи розвитку комп'ютерної техніки, і неможливість дати студентам готові рецепти її використання в майбутній професійній діяльності як завдання було поставлено – отримання теоретичних знань управління мережними системами у їх філософсько-логічному розумінні. З метою досягнення цього передбачено використання кількох операційних систем, а теми організовано так, щоб ті з них, які більшою мірою стосуються специфіки конкретної операційної системи, вивчати в межах одного модуля. Для вивчення дисципліни обов'язковим є попереднє засвоєння змістових модулів дисципліни "Комп'ютерні мережі".

У аналізованому курсі основні завдання щодо управління роботою мереж ілюструються на прикладі однорангових мереж та мережних доменних структур. Завданням адміністрування однорангових мереж є

робота з кожним комп'ютером зокрема. Елементи централізованої моделі управління мережами застосовуються у процесі конфігурування доменних структур. Розгляд сервісів прикладного рівня пропонується здійснювати у межах одного модуля. Лабораторні роботи модуля автор пропонує виконувати так, щоб ті з них, які стосуються використання тієї самої технології в різних операційних системах були проведені послідовно.

Вивчення дисципліни передбачає вивчення трьох змістових модулів: «Адміністрування сервера з використанням ОС Windows Server 2003 (2008)», «Організація доменних мережних структур засобами служби каталогів ОС Windows (Active Directory)», «Програмне забезпечення клієнт-серверного призначення». На оволодіння основними компетентностями ми у сфері мережних технологій у цій програмі відводиться 108 годин, з яких 20 відводяться на лекційні заняття, 24 – на лабораторні, 9 – на індивідуальну роботу, решта (55) на самостійну роботу.

Навчальна програми дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж на основі Active Directory Windows Server» (розробник - Т. Коротун, к.фіз.-мат.н., доцент, Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая) [51] розрахована на магістрів спеціальності 8.080401 «Інформаційні управляючі системи та технології» має на меті оволодіння студентами знаннями і практичними навичками, необхідними для планування, встановлення, налагодження і адміністрування, проведення моніторингу і оптимізації продуктивності служби каталогів Active Directory.

Автор зазначає, що у результаті вивчення цієї дисципліни студенти повинні знати призначення, архітектуру, задачі адміністрування Active Directory і вміти виконувати задачі адміністрування з використанням служби Active Directory.

На вивчення дисципліни відводиться 72 години: 12 – лекції, 12 – семінарських (практичних), 8 - індивідуальна робота, 40 – самостійна робота.

Робоча програма російського науковця І. Каткова з дисципліни «Обчислювальні системи, мережі і телекомунікації» [43] призначена для

студентів напряму 080500.62 "Бізнес-інформатика". Метою цієї дисципліни є вивчення теоретичних основ і принципів побудови обчислювальних машин, мереж і систем телекомунікацій, їх функціональної та структурної організації, характеристик основних пристроїв, режимів роботи, а так само перспективних напрямів розвитку обчислювальних і телекомунікаційних систем.

Зміст програми дисципліни "Обчислювальні системи сети і телекомунікації" має забезпечити підготовку студентів у процесі формування знань і практичних навичок використання існуючих обчислювальних, телекомунікаційних систем і базових програмних засобів, а також перспективних напрямів їх розвитку.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати принципи побудови та архітектуру обчислювальних систем; функціональну і структурну організацію обчислювальних систем; способи організації та типи обчислювальних мереж; програмне забезпечення, що використовується для управління обчислювальними машинами, мережами і системами телекомунікацій підприємства; перспективні напрямки розвитку технологій обчислювальних мереж і систем. Також вони повинні вміти: оцінювати техніко-експлуатаційні можливості засобів обчислювальної техніки при обробці економічної інформації та ефективність використання різних режимів роботи ЕОМ і телекомунікаційних систем; застосовувати вивчене програмне забезпечення для створення і управління обчислювальними комплексами та мережами підприємства.

На вивчення дисципліни відводиться 72 години: 18 – лекції, 16 – семінарських (практичних), 38 – самостійна робота.

Аналіз професійних програм спеціальностей з підготовки інженерів-програмістів та навчальних і робочих програм дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж дозволив виявити такі моменти:

1. Дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж» може вивчатися у процесі підготовки бакалаврів (6.050103 «Програмна інженерія») [40], і у процесі підготовки спеціалістів та магістрів.

2. Відноситься до варіативної частини циклу професійної та практичної підготовки.

3. Вона може мати різні інтерпретації назви («Адміністрування мереж Novell», «Адміністрування мереж Microsoft», «Адміністрування комп'ютерних мереж на основі Active Directory Windows Server», «Технології адміністрування та експлуатація захищених інформаційно-комунікаційних систем» та ін.).

4. Кількість годин і кредитів ECTS на вивчення аналізованої дисципліни може бути різним (від 72 до 216 – годин, від 2 до 6 кредитів.).

5. Назви змістовних модулів дисциплін різних ВНЗ, різних спеціальностей відмінні.

6. Перелік сформованих компетентностей, зазначений у професійних програмах у додатку Г, є іноді досить загальним, а іноді не включає потрібні компетентності (які проаналізовані у п. 1.1).

7. На зважаючи на важливе значення мережних технологій у сучасному суспільстві та вимоги роботодавців до високої кваліфікації інженерів-програмістів спостерігається зменшення кількості годин на вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».

Слід відзначити, що за результатами аналізу суспільних вимог до професійної підготовки фахівців у галузі мережних технологій, досвіду існуючих методик навчання та їх змісту, постає проблема пов'язана із структуруванням широкого спектру знань та вмінь, якими повинен оволодіти майбутній інженер-програміст для здійснення успішної діяльності у галузі адміністрування комп'ютерних мереж та скороченням навчального часу.

Основою формування компонентів змісту освіти повинна стати модель фахівця, яка будується на основі аналізу професійно-обумовленої структури особистості. Змістовне ж наповнення структурних компонентів моделі

фахівця відбувається шляхом аналізу діяльності фахівця та аналізу сучасних вимог до його особистості. [126, с. 11].

У результаті аналізу професійної діяльності фахівця з адміністрування комп'ютерних мереж, нормативної документації, міжнародних стандартів було отримано значний перелік компетентностей (п 1.1.), якими має володіти інженер-програміст у галузі АКМ. Це спричинило проблеми, пов'язані з великим обсягом навчальної інформації, яку необхідно засвоїти студентам протягом короткого часу, щоб оволодіти потрібними компетентностями. З метою їх вирішення було вирішено звернутись до розробки моделі змісту навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів. Для цього, спочатку представимо модель навчання адміністрування комп'ютерних мереж (МН), яка ґрунтується на моделі дидактичного процесу, розробленої групою [64]:

$$\text{МН} = \{ \text{МУН}, \text{МС}, \text{МЗ}, \text{МНД} \} \quad (2.1)$$

де МУН – модель управління навчанням, МС – модель суб'єкта навчання (студента), МЗ – модель забезпечення навчальної дисципліни, МНД – модель навчальної дисципліни.

На основі аналізу праць [9, 61, 64], в яких навчання розглядається як цілеспрямований процес, що підлягає інтерпретації відношення об'єкта управління і керуючої системи, що реалізує заданий алгоритм управління.

Як зазначають Т. Хлопова та ін. у дидактичному процесі керуючою системою є викладач як медіатор, що веде того, хто навчається до мети. Тому модель управління навчанням можна представити таким чином:

$$\text{МУН} = \{ \text{ЦЗ}, \text{МСС}, \text{МСДП}, \text{ПДКК}, \text{НМД}, \text{МПФЗ} \} \quad (2.2)$$

де ЦЗ – цілі та завдання освітнього процесу, МСС – множина можливих станів студентів, МСДП – множина можливих станів дидактичного процесу, ПДКК – моделі педагогічної діагностики, контролю і корекції навчальної діяльності студентів, НМД – моделі науково-методичної діяльності педагога, МПФЗ – методи, принципи, організаційні форми та засоби навчання.

Під станом учня розуміється комбінація значень параметрів його навченості й освіченості, під станом дидактичного процесу – інтегративні показники (їх значення), що відображають результати навчально-пізнавальної діяльності академічної групи в цілому, а також результативність та ефективність дидактичного процесу.

Модель суб'єкта навчання (того, кого навчають), як зазначає Г. Атанов, є одним з центральних понять сучасної дидактики, що виникло в комп'ютерних технологіях навчання і було викликано необхідністю формалізувати уявлення про студента [7]. Науковець виділяє нормативну і предметну модель суб'єкта навчання, до першої відносячи вимоги до особистісних якостей майбутніх фахівців, їх професійних якостей і вмінь, знань і вмінь з різних дисциплін, характеристикам фізичного і психічного стану тощо, тобто те, що називають стандартом освіти; а друга – є частиною нормативної моделі, що визначає предметні знання. У свою чергу модель предметної області автор розділяє на п'ять компонент, а саме: тематичну, семантичну, процедурну, операційну і функціональну.

Тематична предметна модель являє собою програму дисципліни, де перелічуються всі розділи і теми для вивчення. По суті справи, це певні властивості, певна характеристика предметних знань, знання про предметні знання. Знання про знання називають метазнанням. Таким чином, тематична предметна модель являє собою метазнанням. Так само і функціональна предметна модель являє собою мета знання, але більш деталізовані.

Відповідно до зазначеного вище, у методиці викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» метазнанням на рівні тематичної предметної моделі є тема «Інфраструктура мережі», а метазнаннями на рівні функціональної моделі є дидактична одиниця – «Сервіси мережі».

Семантична модель суб'єкта навчання – ґрунтується на таких тезах: семантичні знання з навчальних предметів містяться в підручниках, навчальних посібниках та іншій навчальній літературі; з них виділяються

семантичні факти і групуються певним чином; семантичні факти, розташовані у порядку вивчення матеріалу являють собою семантичний конспект – повний набір думок предметної області – тобто семантичну модель суб'єкта навчання.

Процедурну предмету модель суб'єкта навчання являє собою список всіх елементів знання (правил перетворення), які складаються з більше ніж одного висловлювання, а саме: інструкції, алгоритми, методики, стратегії тощо.

Операційна предметна модель студента являє собою деякий список умінь. Як наголошують Г. Атанов та А. Савін, основою для побудови системи умінь є послідовний характер формування умінь, умова наявності раніше сформованих умінь у структурі умінь, які формуватимуться в подальшому [6]. Засвоєння будь-якого навчального предмета означає послідовне засвоєння базових, методологічних, загальних, міжпредметних і предметних умінь. Базові вміння визначають пізнавальні здібності учня, методологічні – визначають підхід до пізнання, загальні – виконують організаційні, забезпечуючи і виконуючі функції, міжпредметні – здійснюють виконуючу функцію, предметні – визначаються характером досліджуваного предмета.

Для прикладу наведемо декілька умінь з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж»:

- установлювати мережну операційну систему (Windows, Linux);
- налаштовувати мережну операційну систему (Windows, Linux);
- здійснювати тестування, перевірку працездатності мережі;
- налаштовувати DNS-сервер у операційних системах Windows, Linux;
- налагоджувати маршрутизацію у мережі.

Виходячи із вищенаведеного ми представили модель суб'єкта навчання таким чином:

$$MC = \{MЗ, ДО, СЗ, ПП, У, \} \quad (2.3)$$

де МЗ – метазнання, ДО – дидактичні одиниці, СЗ – семантичні знання, ПП – правила перетворення, У – уміння.

Модель забезпечення навчальної дисципліни розглядається нами слідом за Т. Хлоповою та ін. [64, с. 111] як така, що включає модель нормативно-методичного забезпечення (НМЗ), матеріально-технічного (МТЗ) та інформаційного забезпечення (ІЗ):

$$MЗ = \{НМЗ, МТЗ, ІЗ\} \quad (2.4)$$

Нормативно-методичне забезпечення, як правило, включає в себе документацію, що регламентує освітній процес. Це і нормативна база, і робоча програма, і календарно-тематичний план (технологічна карта) тощо. Матеріально-технічне забезпечення включає в себе технічні засоби, необхідні для освітнього процесу. Інформаційне забезпечення освітнього процесу – підтримка педагогічної діяльності засобами інформації та інформаційних технологій. У методиці навчання адмініструванню комп'ютерних мереж важливий акцент робиться на такому інформаційному забезпеченні як засоби віртуалізації процесів роботи з комп'ютерними мережами.

Модель навчальної дисципліни являє собою множину порцій (квантів) навчальної інформації (елементарних дидактичних одиниць), які має засвоїти студент (наприклад, визначення поняття DNS, алгоритми запуску DNS у середовищі операційної системи, програмні засоби конфігурування служби імен DNS у корпоративній мережі тощо). Уся навчальна інформація дисципліни являє собою ієрархічну систему, системою вищого порядку якої є сама навчальна дисципліна, нижче розміщуються модулі та теми, на найнижчому рівні – елементарні дидактичні одиниці. Таким чином, МНД являє собою багат шаровий граф, в якому вершини відображають компонент (дидактичну одиницю) системи інформації, номер шару вершин відображає рівень ієрархії цієї підсистеми інформації. Існують горизонтальні і вертикальні зв'язки між дидактичними одиницями (ДО) (рис. 2.1).

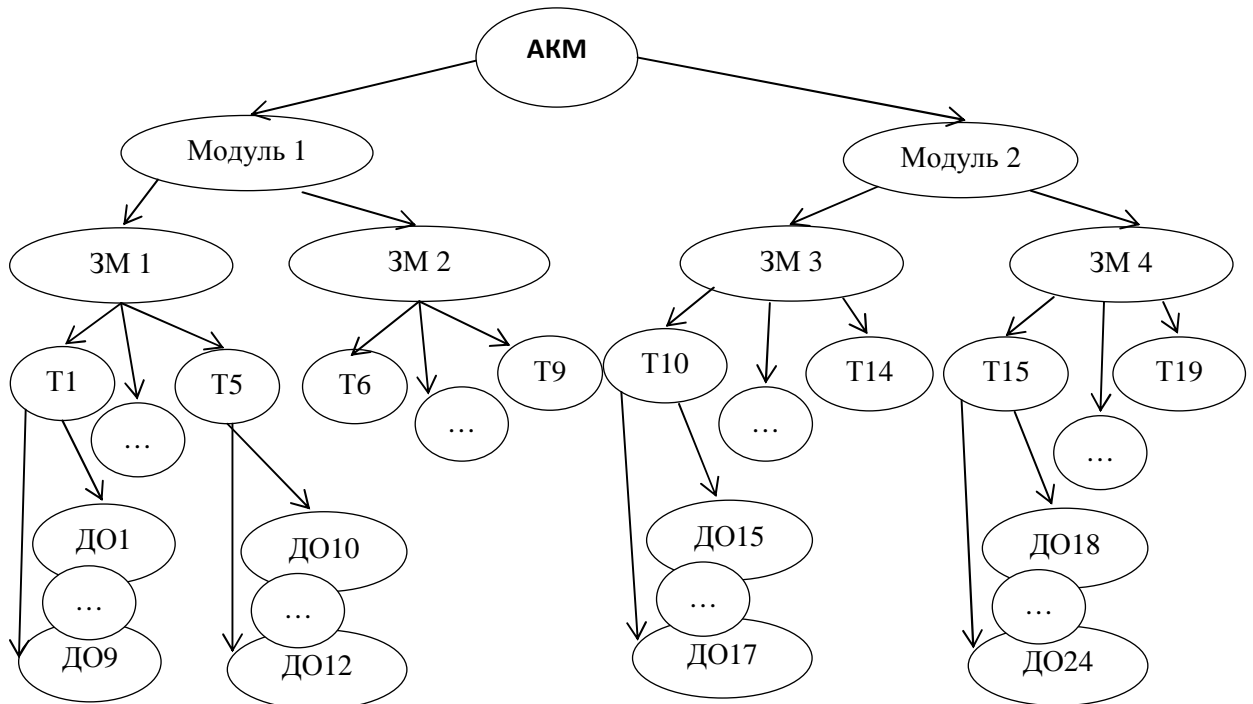


Рис. 2.1. Модель начальної дисципліни
«Адміністрування комп'ютерних мереж»

Вертикальні зв'язки відображають підпорядкованість ДО структурній одиниці вищого порядку – темі (наприклад, Т1), яка у свою чергу підпорядковується такому елементу як змістовий модуль (наприклад, ЗМ 1), а останній – модулю (Модуль 1, Модуль 2). Так, наприклад, ДО «Поняття служба доменних імен DNS» (четвертий рівень), підпорядковується темі «Конфігурування служби імен DNS у корпоративній мережі» (третій рівень), тема – змістовому модулю «Налаштування мережевих підключень» (другий рівень), змістовий модуль – модулю 1 (перший рівень). Системою інформації нульового порядку є сама навчальна дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів». Горизонтальні зв'язки – це семантичні зв'язки між ДО.

Як зазначають Т. Хлопова та ін. з точки зору теорії множин, навчальна інформація являє собою кортеж – елемент декартіва добутку множин, а ДО

(система навчальної інформації) більш високого порядку являє собою комбінацію ДО більш низького порядку [64, с. 108].

Слід зазначити, що елементарними дидактичними конструкціями у дисципліні «Адміністрування комп'ютерних мереж» можуть бути моделі, поняття, словесні формулювання, завдання, елементи графічної інформації (малюнки, схеми, скріншоти роботи програм), елементи динамічної графічної інформації (презентації, анімації, відеоролики тощо).

З системно-функціональної точки зору, модель навчальної інформації, що складається з ДО, описується формулою

$$D = MUOU\Phi UAU EUZUC\Gamma UDG \quad (2.5)$$

де M – множина математичних моделей предметної області адміністрування комп'ютерних мереж, O – множина визначень предметної області, Φ – множина словесних формулювань понять з теорії адміністрування комп'ютерних мереж, A – множина алгоритмів дій з налаштування мереж, Z – множина програмних засобів адміністрування комп'ютерних мереж, $C\Gamma$ – множина елементів статичної графічної інформації дисципліни, $D\Gamma$ – множина елементів динамічної графічної інформації.

Для побудови моделі навчального курсу ми сформуваємо матрицю відповідно до робочої програми курсу «Адміністрування комп'ютерних мереж» відповідно до алгоритму, що був розроблений О. Горленком, Ю. Подлесновим, Т. Можяєвою [25]:

1. Виділити навчальні елементи DO_j , що складають множину понять ДО цього курсу $DO = \{DO_j\}$, $j=1, \dots, 24$ (табл.2.1).

2. Побудувати для наочності схеми взаємодії між поняттями дисципліни, для чого поняття зображуються порядковими номерами.

3. Побудувати матрицю M відповідно схемі взаємозв'язків між поняттями. Розмірність матриці 24×24 елементів, тому що потужність

множини V дорівнює 24 ($V=24$). Заповнити комірки матриці таким чином: якщо елемент DO_1 пов'язаний з елементом DO_2 ($DO_1 \rightarrow DO_2$), то на перетині 1-го і 2-го рядка ставимо 1, інакше – 0. По діагоналі матриці завжди стоять нулі, адже елемент не може бути пов'язаний сам із собою.

Таблиця 2.1

**Навчальні елементи дисципліни
«Адміністрування комп'ютерних мереж»**

Позначення навчального елемента	Навчальні елементи
1	2
DO_1	Інфраструктура мережі
DO_2	Логічна та фізична складова інфраструктури мережі
DO_3	Сімейство операційних систем Microsoft Windows, типи (Desktop, Server), редакції (Standart, Enterprise, Datacenter).
DO_4	Сімейство операційних систем Linux, типи (Desktop, Server)
DO_5	Вимоги операційних систем до апаратних ресурсів
DO_6	Основні компоненти фізичної інфраструктури мережі (кабелі, маршрутизатори, комутатори, сервери, робочі станції)
DO_7	Інсталяція та модифікація, особливості роботи операційних систем (первинне налаштування операційної системи, налаштування протоколу TCP/IP, IP-адресація, протоколи, організація віддаленого доступу, RDP, SSH)
DO_8	Інсталяція та модифікація служби DNS (записи та зони DNS)
DO_9	Інсталяція та модифікація служби DHCP (запити DHCP, налаштування IP-адресації, резервація IP-адрес)
DO_{10}	Інсталяція та налаштування Web-серверу (IIS, Apache)
DO_{11}	Інсталяція та налаштування FTP
DO_{12}	Інсталяція та налаштування поштового сервісу
DO_{13}	Інсталяція та модифікація служб VPN та проксі-серверу
DO_{14}	Засоби централізованого адміністрування мережевої інфраструктури (Active Directory, Network Information Services)
DO_{15}	Організація логічної інфраструктури підприємства (організаційні одиниці, облікові записи користувачів та групи безпеки)
DO_{16}	Адміністрування облікових записів користувачів та груп
DO_{17}	Організація доступу до ресурсів мережі (групові політики, дискові квоти)

1	2
ДО ₁₈	Конфігурування безпеки, додаткові налаштування прав та обмежень користувачів та груп
ДО ₁₉	Організація безпеки мережі, налаштування фаєрволу
ДО ₂₀	Засоби виявлення та усунення несправностей у роботі мережевих служб та сервісів
ДО ₂₁	PowerShell, Command Line Interface
ДО ₂₂	Робоче навантаження операційної системи
ДО ₂₃	Моніторинг та оптимізація продуктивності
ДО ₂₄	Локальні репозиторії, оновлення операційної системи

4. Обчислити вектор-рядок W_a , підсумувавши окремо кожний стовпчик матриці і записавши отримане число у рядок знизу. Ці суми у рядку показують кількість вхідних зв'язків для кожної вершини графу. Обчислити вектор-стовпчик W_b , підсумувавши окремо кожний рядок матриці, і записавши, отримане число у стовпчик справа. Ці суми у стовпчику показують кількість вихідних зв'язків для кожної вершини графа.

5. Розкласти вектор W_a на шари $V(k)$, де k – номер шару ($k \geq 0$). Кількість елементів кожного шару (розмірність вектору $V(k)$) визначається у процесі розкладання вектора W_a . За нульовий шар береться вектор $V(0)$. Елементами вектора є поняття з індексами, що дорівнюють номерам тих стовпців матриці, які відповідають нульовим елементам W_a . Звідси шар 1 ($V(1)$) обчислюється по формулі:

$$W_1 = W_a - W_{bj}, \quad (2.6)$$

де W_1 – допоміжний вектор для побудови першого шару; W_{bj} – вектор, рівний номерам тих стовпців у матриці, які відповідають нульовим елементам W_a .

Розрахунок інших шарів матриці здійснюється аналогічно:

$$W_k = W_{k-1} - W_{bj}, \quad (2.7)$$

де W_k – допоміжний вектор для побудови k -го шару; W_{k-1} – допоміжний вектор для побудови $(k-1)$ -го шару; W_{bj} – вектор, рівний номерам тих стовпців у матриці, які відповідають нульовим елементам W_{k-1} .

Таблиця 2.2.

**Матриця взаємозв'язків дидактичних одиниць дисципліни
«Адміністрування комп'ютерних мереж»**

	до1	до2	до3	до4	до5	до6	до7	до8	до9	до10	до11	до12	до13	до14	до15	до16	до17	вб
до1	0	1	1	1		1							1	1				6
до2		0	1	1	1	1							1	1	1			8
до3			0	1		1			1				1		1			12
до4				0			1	1	1	1								8
до5					0	1		1	1				1			1		5
до6						0	1	1					1	1	1	1		8
до7							0	1					1					3
до8								0					1					2
до9									0	1						1		3
до10										0			1					2
до11											0	1		1			1	6
до12												0	1		1			4
до13													0	1	1	1	1	10
до24																		0
	0	1	1	2	1	3	2	4	3	2	0	1	8	4	6	6	5	$v(0)$
		0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	$v(1)$
								0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	$v(2)$

Розкладання на шари в нашому випадку виглядає наступним чином:

Шар 0: $V(0)=1,2,$

Шар 1: $V(1)=3,4,5$

Шар 2: $V(2)=6,7,$

Шар 3: $V(3)= 8, 9, 10, 11,12,13$

Шар 4: $V(4)=14,15,16,17,18$

Шар 5: $V(5)=19,20,21,22,$

Шар 6: $V(6)=23,24$

6. Побудувати структурно-смыслову модель, яка являє собою граф G понять у ярусно-паралельній формі (рис 2.2).

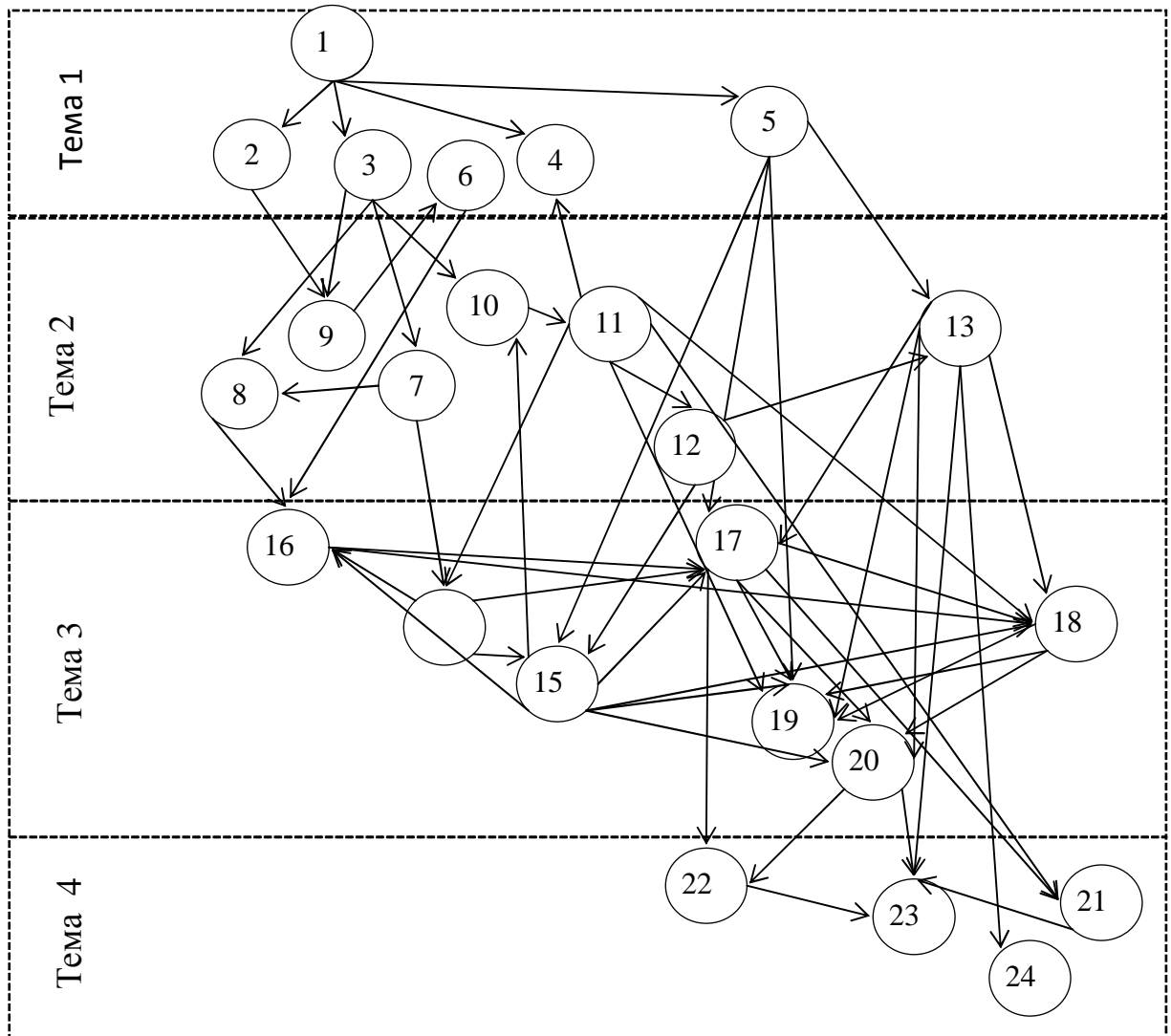


Рис 2.2. Граф понять в ярусно-паралельній формі з дисципліни
“Адміністрування комп’ютерних мереж”

Спираючись на дослідження Т. Хлопової та ін. [64, с. 109], модель навчальної дисципліни в узагальненому вигляді ми представляємо таким чином:

$$\text{МНД} = \{\text{НІ}, \text{МПЗ}\}, \quad 2.8$$

де НІ - навчальна інформація, МПЗ – модель міжпредметних зв'язків.

Модель навчальної інформації має такий вигляд:

$$\text{НІ} = \{\text{КНІ}, \text{ВЗ}, \text{ГЗ}\}, \quad (2.9)$$

де КНІ – множина компонентів навчальної інформації, ВЗ – множина вертикальних зв'язків між інформаційними компонентами, ГЗ – множина горизонтальних зв'язків.

На основі аналізу наукових праць [52, 120, 148], розроблено модель міжпредметних зв'язків дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» (ММЗ_АКМ).

$$\text{ММЗ_АКМ} = \{\text{КГСЕД, КФД, КППП, КВ}\}, \quad (2.10)$$

де КГСЕД – компетентності циклу гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, КФД – компетентності циклу фундаментальних дисциплін або циклу математичної, природничо-наукової підготовки, КППП – компетентності циклу професійної та практичної підготовки, КВ – компетентності циклу вибіркового дисциплін.

Тобто модель включає перелік компетентності, які формуються під час вивчення дисциплін різних циклів і у процесі вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж». У свою чергу елементи моделі (КГСЕД, КФД, КППП, КВ) конкретизуються переліком компетентності, що формуються під час вивчення конкретних дисциплін. Так у КГСЕД входять компетентності дисциплін «Логіка», «Іноземна мова (за професійним спрямуванням)», «Правознавство», «Економічна теорія», «Українська мова (за професійним спрямуванням)»; у КФД – «Основи математичного моделювання та системного аналізу», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Методи оптимізації», «Теорія інформації та кодування», «Безпека життєдіяльності», «Сучасні методи захисту інформації»; у КППП – «Програмування», «Аналіз даних», «Бази даних та знань», «Основи Інтернет-технологій», «Архітектура обчислювальних систем», «Комп'ютерні мережі», «Програмне забезпечення обчислювальних систем», «Операційні системи та системне програмування»; КВ – «Веб-програмування», «Комп'ютерна електроніка», «Теоретичні основи інформатики», «Проектування комп'ютерних мереж», «Аналіз і моделювання складних систем», «Автоматизовані системи управління».

Запропонована математична модель змісту навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів дозволяє визначити взаємозв'язок між його складовими та структурними компонентами, одними з яких є дидактичні одиниці, що складають кістяк змісту дисципліни. Вона орієнтована не тільки на формування знань та професійно значущих вмінь майбутніх інженерів-програмістів у галузі мережевих технологій, але й на відповідні компоненти соціально-професійних компетентностей, створення бази для саморозвитку і професійної самоорганізації. На основі розгляду змісту навчальної дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» та ретельного аналізу сертифікаційних курсів міжнародних організацій, зазначених вище, можна визначити наступні змістові модулі «Мережеві операційні системи: сімейства, типи, редакції, особливості», «Фізична мережева інфраструктура», «Встановлення та налаштування мережевих операційних систем, їх сервісів та служб», «Експлуатація та підтримка мережевої інфраструктури», які більш детально описані у структурі навчальної дисципліни (додаток В).

2.2. Теоретичні засади використання засобів віртуалізації у навчанні адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів

Об'єктивні процеси та соціальна ситуація в Україні поставили перед педагогічною наукою низку проблем, серед яких на особливу увагу заслуговують шляхи модернізації вищої технічної освіти, забезпечення науково обґрунтованих змін у стратегіях її розвитку, пошук нового змісту, методів, форм навчання і технологій реалізації цих змін при підготовці майбутніх інженерів-програмістів [68].

Сучасна професійна підготовка має надати майбутнім фахівцям ІТ-індустрії можливість отримати достатньо практичних умінь і досвіду, щоб реальна робоча ситуація не викликала у них труднощів при її вирішенні.

Як, зазначає М. Жалдак, удосконалення і розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) як сукупностей методів, засобів і прийомів праці, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання важливих повідомлень і даних, суттєво впливають на характер виробництва, наукових досліджень, освіти, культуру, побут, соціальні взаємини і структури [31].

У процесі навчання адміністрування комп'ютерних мереж надати студентам можливість отримати досвід роботи з реальною мережевою інфраструктурою досить складно. Для цього у ВНЗ мають бути розгорнуті спеціальні середовища бажано різної архітектури, різних виробників і різного програмного забезпечення. Більшість із систем вимагають великих фінансових витрат. Проте викладати застарілі технології або зупинитися лише на їх теоретичному вивченні теж не доцільно.

Американський психолог Б. Блум відзначав шість рівнів у межах пізнавальної сфери, від найнижчого рівня – простого запам'ятовування до самих високих рівнів – оцінювання, створення[163]. Саме тому, особливого значення набувають уміння та навички отримані під час виконання практичних занять. При викладанні предметів, пов'язаних із встановленням та адмініструванням, операційних систем та мереж, виникають проблеми пов'язані зі безпечністю для внутрішньої мережі ВНЗ, виділенням окремих комп'ютерів для встановлення операційних систем, збереженням цілісності та стану налаштованого середовища, для подальшої роботи.

Останнім часом набуває популярності технологія віртуалізації, завдяки якій з'являється можливість запускати декілька гостьових операційних систем на базі одного фізичного комп'ютера, що дозволяє створювати, розгортати та керувати віртуалізованою інфраструктурою та надає ряд переваг, таких як: зменшення витрат на мережеве обладнання та додаткові

комп'ютери, економія електроенергії, імпорт віртуальних машин, збереження стану віртуальної машини та її повернення до попереднього стану, додавання жорстких дисків, процесорів, мережевих карт, та інше[80].

Використання технологій віртуалізації у навчальному процесі пропонували такі науковці як А. Винокуров[20], Н. Рижова, Н. Корольова, О. Ляш [131], проте ґрунтовного методичного розвитку цей напрямок організації навчальних занять не отримав.

Умови проведення лабораторних робіт з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», має ряд особливостей пов'язаних з необхідністю:

- виконання лабораторних занять під обліковим записом адміністратора;
- одночасне використання на лабораторному занятті декількох комп'ютерів, поєднаних локальною мережею;
- наявність спеціального програмного забезпечення;
- повернення операційної системи і мережевої інфраструктури до початкового стану, після виконання робіт.

Як наголошує С. Сотніков, жодна з цих вимог практично не може бути реалізована у традиційному комп'ютерному класі. Адже робота в традиційному класі під обліковим записом адміністратора – ставить під загрозу не тільки цілісність і працездатність програмного забезпечення окремих комп'ютерів, але й всієї локальної мережі. Встановлення спеціального програмного забезпечення для різних лабораторних робіт вимагає великих обсягів зовнішньої та оперативної пам'яті, що спільно з необхідністю виконання лабораторних робіт одночасно на декількох комп'ютерах, веде до подорожчання технічного забезпечення класу. Вимога періодичного переведення класу до початкового стану, в свою чергу, призводить до частих і тривалих робіт з перевстановлення програмного забезпечення у комп'ютерних класах, причому обсяг цих робіт пропорційний кількості комп'ютерів і частотою проведення лабораторних робіт [142].

Також, слід враховувати, що нині найпоширенішими є операційні системи сімейства Linux і Windows. Саме тому, лабораторні заняття пропонується проводити з використанням двох операційних систем сімейства Microsoft Windows, (наприклад, Microsoft Windows 7 і Microsoft Windows Server 2008) та двох операційних систем під керуванням Linux (наприклад, Ubuntu Desktop та Ubuntu Server). На нашу думку, навчання студентів засобам адміністрування різних операційних систем поставить їх рівень професійної компетентності з мережевих технологій на вищий рівень, ніж у випадку вивчення одного сімейства ОС. Також знання недоліків та переваг тих чи інших мережевих сервісів на базі різних операційних систем, матиме позитивний вплив при вивченні процесів планування, проектування та підтримки мережевої інфраструктури, різного типу і масштабів, що сприятиме якості майбутньої професійної діяльності[71].

У методиці навчання адміністрування комп'ютерних мереж, як зазначалося вище, важливу роль відіграє розроблений зміст дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», орієнтований на професійну діяльність майбутніх інженерів-програмістів, для реалізації якого необхідно задіяти мережеву інфраструктуру, або зімітувати умови максимально наближені до реальних. Використання засобів віртуалізації дозволяють емулювати роботу апаратної частини мережевої інфраструктури, на основі чого з'явилася можливість імітації логічної складової мережі, що дозволяє таким чином уникнути недоліків існуючих методик навчання, врахувати вимоги до сучасної професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у галузі мережних технологій, а також значно скоротити витрати на створення необхідної мережевої інфраструктури для кожного студента, для реалізації принципів індивідуалізації, наочності, зв'язку навчання з професійною діяльністю.

Тому для організації лабораторних занять з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» використовується інфраструктура з

декількох віртуальних комп'ютерів, об'єднаних мережею, для реалізації якої було впроваджено засоби віртуалізації на базі компонентів приватної хмари, реалізованої за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення Microsoft System Center 2012.

Приватна хмара – інфраструктура, призначена для використання однією організацією, що включає кілька споживачів (наприклад, підрозділів однієї організації), можливо також кілька підрядників даної організації. Приватна хмара може перебувати у власності, управлінні і експлуатації, як самої організації, так і третьої сторони (або будь-якої їх комбінації), і вона може фізично існувати як у середині, так і поза юрисдикцією власника [16, с. 2].

Hyper-V – це платформа віртуалізації на основі гіпервізора. Система надає можливість запуску віртуальних клієнтів та гостьових операційних систем на базі хост-сервера Microsoft Windows Server 2008 R2, а також створювати віртуалізовану інфраструктуру для консолідації старих серверів, розгортати та керувати новими віртуальними машинами, та робити інші завдання пов'язані з фізичними машинами [170.].

Виділяють такі переваги Hyper-V [123]: підвищення інтенсивності використання обладнання для ефективного використання ресурсів за рахунок консолідації серверів; скорочення енергоспоживання і використовуваного простору в центрі обробки даних; скорочення витрат на ліцензування та інших попередніх витрат; спрощення процесу управління життєвим циклом додатків і настільних систем; зниження операційних витрат на обслуговування та навчання; підвищення рівнів обслуговування та зведення порушення роботи служб до мінімуму; скорочення часу на розгортання додатків і настільних систем за допомогою віртуальних додатків і віртуальних настільних систем; забезпечення безперервності роботи

співробітників організації.

Однією із найважливіших вимог до обладнання є підтримка процесором технології AMD-V або Intel VT. У разі використання процесорів Intel Westmere або Sandy Bridge можуть виникнути проблеми пов'язані із запуском гостьових операційних систем або зниженням продуктивності, для вирішення цієї проблеми необхідно оновити систему до SP1.

Безкоштовна версія гіпервізора включає в себе вже встановлену роль Hyper-V. Налаштування операційної системи: підключення до домену, ім'я комп'ютера, параметри мережі, віддалений доступ та ін. виконуються за допомогою утиліти SConfig.

У разі використання повної версії або Server Core, роль Hyper-V необхідно встановлювати через консоль керування сервером або за допомогою PowerShell [80].

По завершенню інсталяції та налаштуванню системи, керувати гіпервізором можна віддалено через консоль Hyper-V Manager.

Приватна хмара організована з декількох машин, одна з яких виконує керуючу роль та має у своєму розпорядженні усі необхідні служби, сервіси та консолі для організації централізованого контролю, а на інших для більш ефективного використання апаратних можливостей встановлено Microsoft Windows Server 2012 Server Core з роллю Hyper-V (Рис.2.3.).

Об'єднання апаратних ресурсів у пул та їх розподілення залежно від необхідності або графіку занять, дозволяє ефективно використовувати можливості засобів віртуалізації для створення потрібної кількості віртуальних машин з необхідними параметрами. Розподіл ресурсів полягає у можливості динамічного розподілення пам'яті, виділення необхідної кількості процесорів, мережових карт, обсягу жорстких дисків, вибору пріоритету для віртуальної машини. Додавання нових обчислювальних

потужностей до пулу ресурсів приватної хмари відбувається непомітно для користувача, встановлення та налаштування займають незначний проміжок часу.

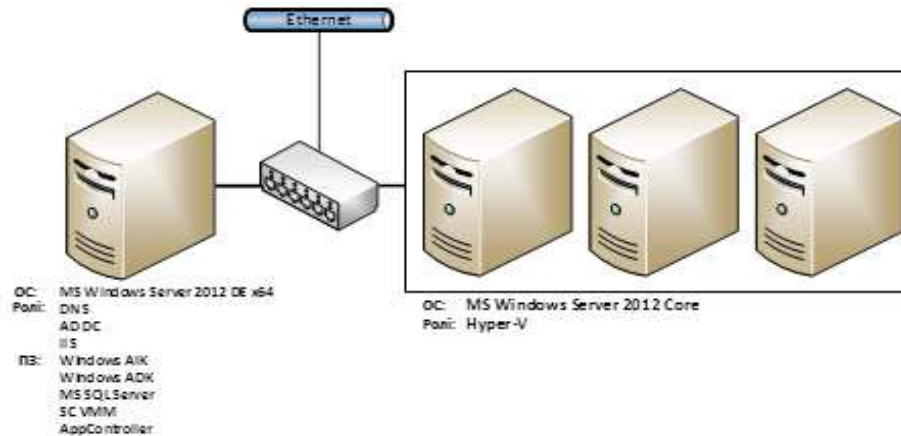


Рис. 2.3. Схема взаємодії серверів у приватній хмарі для навчання адміністрування комп'ютерних мереж

Віртуальні мережі дозволяють створювати логічні мережі, надавати доступ до зовнішньої мережі, об'єднувати віртуальні комп'ютери не залежно від того на якому з фізичних комп'ютерів вони розташовані, що може бути використано для розподілення навантаження поміж фізичних машин.

Використання бібліотеки Microsoft System Center 2012 надає можливість створювати шаблони віртуальних машин, жорстких дисків та сервісів, що зменшує час та значно спрощує розгортання віртуальної інфраструктури для виконання лабораторних завдань. Використання шаблонів віртуальних машин може активно використовуватися для організації різноманітних завдань пов'язаних із виявленням та усуненням проблем у роботі мережі, для студентів.

Особливу увагу потребує організація доступу до віртуалізованої інфраструктури, для чого було налаштовано портал Microsoft System Center 2012 App Controller, за допомогою якого забезпечується доступ до віртуалізованої інфраструктури через веб-інтерфейс. Інтегрований портал керування Microsoft System Center 2012 App Controller дозволяє організувати

доступ до персональних налаштувань та віртуальних комп'ютерів незалежно від операційної системи чи апаратних можливостей комп'ютера користувача для різноманітних завдань [80].

Через портал студент отримує доступ до віртуалізованої інфраструктури, яка може складатися з декількох віртуальних комп'ютерів, об'єднаних між собою мережею. Віддалене керування може здійснюватися через консоль Microsoft System Center Virtual Machine Manager або за допомогою консолі, яка надає доступ через веб-портал Microsoft System Center App Controller незалежно від типу операційної системи та того, під'єднана віртуальна машина до мережі чи ні, що є найбільш прийнятним.

Для вирішення проблем, пов'язаних з організацією лабораторних занять, було вирішено використовувати модель обслуговування Infrastructure-as-a-Service (IaaS), яка повністю задовольняє вимогам дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», а саме надає можливість студентам виконувати різноманітні налаштування під обліковим записом адміністратора на декількох віртуальних комп'ютерах, об'єднаних мережею.

Надана для лабораторних занять студентам інфраструктура складається з віртуальних машин з різними операційними системами, об'єднаних віртуальною мережею, що дозволяє отримати ряд переваг, а саме[71]:

- за необхідності додавання нового серверу, його встановлення, налаштування та підключення до хмари займуть менше 2-х годин;
- можливість міграції віртуальних машин дозволяє розподіляти навантаження більш ефективно, залежно від апаратних можливостей серверів;
- використання віртуальних мереж дозволяє запускати і переміщати віртуальні машини між серверами без помітних змін для користувача;
- можливо здійснити доступ через веб-портал;
- є можливість розподілити апаратні ресурси за часом, що дозволяє задіяти необхідну кількість віртуальних машин у певний час, залежно від розкладу занять;

- використання шаблонів бібліотеки значно скорочує час розгортання віртуальних машин.

Доступ до віртуальних машин був організований двома способами. Перший здійснюється через консоль Virtual Machine Manager (VMM), завдяки якій користувачі отримують доступ до віртуалізованої інфраструктури. Другий спосіб полягає в установці та налаштування System Center App Controller, який встановлюється на веб-сервер IIS і надає доступ до інфраструктури веб-порталу самообслуговування користувачів.

У разі використання операційних систем Microsoft Windows 7 і вище використовує доступ через веб-браузер до сервера з Microsoft System Center App Controller по протоколу. Для забезпечення сумісності з іншими операційними системами використовується сервер віддалених робочих столів, на якому підключення до віртуальних машин здійснюється через консоль Virtual Machine Manager або через браузер. Підключення до сервера віддалених робочих столів здійснюється за допомогою клієнта «Підключення до віддаленого робочого столу» у разі ОС Windows XP, або через rdesktop в операційних системах сімейства Linux. На рис. 2.4 представлена загальна схема організації доступу до віртуалізованої інфраструктури.

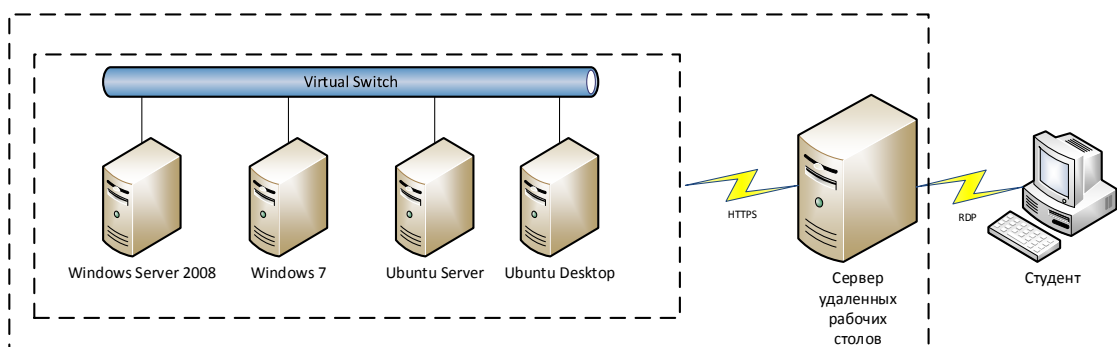


Рис. 2.4. Схема організації доступу до віртуалізованої інфраструктури.

Таким чином, використання System Center App Controller і сервера віддалених робочих столів дозволяє забезпечити доступ до віртуальних

машин не залежно від апаратних можливостей і операційної системи комп'ютерів у навчальних класах.

Одним з важливих чинників при організації лабораторних занять є швидкість розгортання віртуальних машин. Завдяки використанню шаблонів віртуальних машин, які зберігаються в бібліотеці System Center Virtual Machine Manager, час для приведення до вихідного положення віртуальних машин значно скоротився. Створення шаблонів віртуальних машин проводиться двома способами: за допомогою майстра, або на основі вже розгорнутої віртуальної машини, або на основі віртуального жорсткого диска. Шаблони включають стандартний набір параметрів конфігурації, який можна використовувати при створенні віртуальної машини. Вони дозволяють швидко створювати віртуальні машини з узгодженими параметрами устаткування і операційної системи, також їх можна використовувати для обмеження параметрів віртуальної машини, доступної для користувачів самообслуговування, які створюють нові віртуальні машини.

Профілі використовуються при створенні шаблонів, які, як правило, складаються з профілю обладнання, операційної системи і віртуального жорсткого диска, який може зберігатися в бібліотеці VMM. Також можна використовувати диск існуючої віртуальної машини [87]. Завдяки цій можливості, на лабораторних заняттях крок з установкою серверних або клієнтських машин пропускається для економії відведеного на вивчення дисципліни часу, студенти отримують віртуальну машину з встановленими операційними системами і далі виконують первинну настройку самостійно.

Таким чином, з'являються нові можливості в організації лабораторних занять, а саме: моделювання різних ситуацій пов'язаних з можливими помилками і перебоями в роботі мережі, імітація різних спроб порушення безпеки і т.п., що в свою чергу повинен виявити і усунути студент під час підсумкового контролю, або на лабораторному занятті, що дозволяє підвищити якість їх професійної підготовки.

При реалізації лабораторних (практичних) занять можуть виникнути

проблеми, пов'язані з наданням кожному студенту доступу до декількох операційних систем або з роботою локальної мережі ВНЗ, що виникають при налаштуванні мережевих служб або відсутності можливості повернутися до попереднього стану налаштованої операційної системи та ін.

Віртуальні комп'ютери є одним із засобів організації навчального процесу, що являють собою програму, за допомогою якої емулюється робота реальних комп'ютерів. Вивчення інформаційно-комунікаційних технологій часто відбувається із значними проблемами, що може призвести до зриву навчального процесу. Це викликано тим, що для виконання переважної більшості лабораторних робіт необхідні адміністративні повноваження, що може призвести до зниження рівня безпеки як операційної системи окремого комп'ютера, так і усієї локальної мережі комп'ютерної лабораторії. У зв'язку із цим студенти не повинні мати можливість пошкодити операційну систему комп'ютера, за яким працюють, або операційну систему іншого комп'ютера [154, с. 12].

Зазначені вище можливості дозволяють реалізувати основні цілі проведення практичних занять:

- утворення у студентів вмінь та практичних навичок роботи з операційними системами;
- набуття практичних навичок з налаштування і застосування методів і способів для організації роботи мережі;
- засвоєння теоретичного матеріалу з дисципліни.

Використання засобів віртуалізації на базі Microsoft System Center, надає можливості для організації віртуалізованої інфраструктури, для проведення лабораторних занять з «Адміністрування комп'ютерних мереж». Організація доступу засобами Microsoft System Center App Controller дозволяє керувати віртуальною інфраструктурою через веб-портал, що може бути використано: для організації віддаленого доступу, для систем дистанційного навчання, при навчанні за індивідуальним планом, або для виконання завдань самостійної роботи. Переваги використання Microsoft

Hyper-V, такі як: зменшення витрат на мережеве обладнання та додаткові комп'ютери, економія електроенергії, імпорт віртуальних машин, що надає змогу заздалегідь підготувати шаблони віртуальних машин, які можуть знадобитися на заняттях, значно скорочує час на розгортання та налаштування операційної системи, можливість збереження стану віртуальної машини і в разі потреби повернути стан машини до попереднього, додавання жорстких дисків, процесорів, мережевих карт, та ін. надає змогу створити необхідні умови для організації повноцінних лабораторних занять з адміністрування операційних систем, без ризику для локальної мережі ВНЗ і максимально ефективно використовувати потенціал комп'ютерного парку [71].

Таким чином, запропонована схема організації навчального процесу дозволяє передбачити можливі проблеми, пов'язані з апаратними та програмними вимогами до комп'ютерних класів, при незначному навантаженні на роботу локальної мережі, а також знизити собівартість нового обладнання, при його закупівлі. У результаті створення віртуалізованого рішення кожен студент отримує власну мережеву інфраструктуру, що сприятливо позначається на формуванні професійних якостей майбутнього фахівця. Бібліотеки System Center 2012 дозволяють підготувати образи необхідних операційних систем, встановлених на віртуальні машини, із заданими параметрами як еталонні, що значно економить витрати часу на розгортання віртуальної інфраструктури. При використанні System Center 2012 Virtual Machine Manager, віртуальні машини, об'єднані однією віртуальною мережею, можуть бути запущені на різних фізичних серверах, що дозволяє більш ефективно розподіляти навантаження.

Також слід зазначити масштабованість даної системи при додаванні нових обчислювальних ресурсів в хмару. Більша частина часу займає установка операційної системи, всі необхідні налаштування і введення в хмару займають незначне час, після чого ресурси нової віртуальної машини

доступні в консолі Microsoft System Center Virtual Machine Manager. Microsoft System Center App Controller, при належних налаштуваннях сервера доменних імен, може бути використаний в дистанційній формі навчання, а також для студентів, що навчаються на індивідуальному плані. Можливості приватної хмари можуть бути також використані при вивченні дисциплін, пов'язаних з операційними системами, розгортанні демонстраційних стендів, надання доступу співробітникам для реалізації різних проектів.

Таким чином засоби віртуалізації реалізовані на базі Microsoft System Center, дозволяють змодельовати роботу як фізичної та і логічної складової мережевої інфраструктури, повному обсязі задовільнити вимоги розробленого змісту навчання, що базується на завданнях професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів у галузі адміністрування комп'ютерних мереже. Також слід відзначити, що можливість організації доступу до віртуальної мережевої інфраструктури через веб-портал дозволяє організувати індивідуальну та дистанційну форми навчання.

2.3. Модель методики навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації

Організація викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» у ВНЗ спрямована на формування знань, умінь, навичок, розвиток здібностей, професійно необхідних якостей майбутніх інженерів-програмістів у галузі мережних технологій.

Традиційна модель викладання цієї дисципліни ґрунтується на тому, що студент має відвідувати певну кількість аудиторних занять, другу частину встановленого часу він має присвятити самостійній роботі. Перевірка результатів з отриманням студентом професійних компетентності здійснюється під час поточного (модульного) та підсумкового (залік, екзамен) контролю. Під час викладання використовуються класичні методи (переважно словесні), форми та засоби (підручники). Метою навчання є

передавання знань, умінь і навичок без залучення студентів до розумової активності: активним у навчальному процесі має бути, насамперед, викладач, а студенти мають виконувати розпорядження вчителів і адекватно відтворювати навчальний матеріал. Практичні роботи зводяться лише до закріплення знань, отриманих на лекції. Для такої моделі властивий усереднений темп вивчення матеріалу і усереднений об'єм знань, що засвоюється студентами. Також переважаючим є навантаження на пам'ять студентів, адже треба по пам'яті відтворювати навчальний матеріал. Але у майбутній професійній діяльності ці методи заучування і репродуктивного відтворення інформації є не основними вміннями, якими має володіти майбутній інженер-програміст, який виявляється не підготовленим до тих форм роботи, які зустрінуться у професійній практиці. Майбутній інженер-програміст виявляється не здатним знаходити потрібну професійну інформацію для вирішення виробничого завдання, а отже здійснювати самостійний творчий пошук виходу у складних ситуаціях. Він не вміє здійснювати самоосвіту і професійне самовдосконалення, які для ІТ-спеціальностей є провідними у проведенні успішної професійної діяльності. Таким чином, за умов традиційної моделі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж спостерігається суперечність між тими вимогами, що ставляться майбутньому спеціалісту у процесі навчання, і тими, що ставляться у реальній професійній діяльності.

Однією із проблем у професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів є суперечність між потребою у випереджаючому навчанні, що пов'язано із постійним удосконаленням апаратного і програмного забезпечення комп'ютерів і мереж передачі даних, та застарілими методиками і засобами навчання (друковані навчальні матеріали) дисциплін, зокрема дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».

З цією суперечністю пов'язана наступна, що полягає у змісті навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів. Як ми з'ясували у п 1.2 зміст дисципліни «Адміністрування комп'ютерних

мереж» вимагає удосконалення, у зв'язку з не достатньою увагою у практиці її викладання до широкого спектру компетентностей, якими мають володіти студенти після її вивчення.

Необхідність удосконалення і підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у сфері мережних технологій і визначені вище суперечності спонукали нас до обґрунтування дидактичної моделі навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

Аналіз останніх наукових праць і досліджень виявив, що моделюванням процесу навчання із залученням інформаційно-комунікаційних технологій займалися В. Безпалько, В. Биков, М. Жалдак, З. Сейдаметова, С. Семеріков, С. Сисоєва, О. Спирін, В. Осадчий, К. Осадча й інші відомі вчені.

Концептуальними основами розробки моделі є такі підходи [1]: системний, компетентнісний, модульний, особистісно-орієнтований, діяльнісний, технологічний та діалогічний.

Системний підхід дозволяє виділити закономірності і взаємозв'язки педагогічної діяльності з метою більш ефективного їх використання у процесі викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» для майбутніх інженерів-програмістів. Сутність системного підходу полягає у принципі спільної взаємодії творчої співробітництва не лише студентів з викладачем, але й між самими педагогами. З позиції системного підходу сукупність педагогічних умов, що сприяють ефективності творчої взаємодії зі студентами включає застосування в освітньому процесі навчально-педагогічних завдань евристичного, дослідницького та творчого характеру [85, с. 21-35].

Компетентнісний підхід у вищій освіті – методологічний напрям системно-діяльнісного підходу до змісту підготовки фахівців, в основі якого лежать категорії «компетентності», «компетенція» [149, с. 37]. Компетентність є інтегральною якісною сукупністю соціально-значущих та

особистісно-важливих компетенцій особистості, володіння якими необхідне для якісного виконання завдань у певній сфері людської діяльності [91, с. 31]. У більшості зарубіжних досліджень (Cl. Beelisle, M. Linard, Б. Рей, Г. LeBooterrf, Л. Turkal, Н. Guignon, М. Joras і ін.) поняття «компетентність» визначається не як набір здібностей, знань і умінь, а як здатність або готовність мобілізувати всі ресурси (організовані в систему знання та вміння, навички, здібності і психічні якості), необхідні для виконання завдання на високому рівні, адекватні конкретній ситуації, тобто відповідно до цілей і умов перебігу дії [12]. Компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж визначається як цілі навчального процесу, що досягаються в рамках дисциплін. Мета кожної навчальної дисципліни полягає у формуванні та розвитку компетенцій. Для того щоб забезпечити орієнтацію навчальних програм на особистість студента, і конкретні підсумки навчання необхідно орієнтуватися на результати навчання та компетенції.

Як зазначає І. Танкович про те, що підготовка спеціаліста у ВНЗ має забезпечувати формування таких груп компетентностей [149, с. 33-38.]:

- академічних компетентностей, що включають знання та вміння з вивчених дисциплін, здібності й уміння вчитися;
- соціально-особистісних компетентностей, що включають культурно-ціннісні орієнтації, знання ідеологічних, моральних цінностей суспільства і держави, вміння дотримуватися їх;
- професійних компетентностей, що включають знання та вміння формулювати проблеми, вирішувати завдання, розробляти плани і забезпечувати їх виконання в обраній сфері професійної діяльності.

Виділення компетентностей у рамках дисциплін дозволить націлити процес навчання студентів на досягнення конкретних результатів, сформулювати вимоги до здійснення діагностики досягнутого рівня професійної підготовки, здійснити міждисциплінарну наступність у розвитку сформованих компетентностей. Зрештою, такий підхід сприяє підвищенню рівня компетентності студента, мобільності і стійкості його утворення. В

свою чергу О. Спирін виділяє інформаційну компетентність, як підтверджену здатність особистості використовувати інформаційні технології для гарантованого донесення та опанування інформації з метою задоволення власних індивідуальних потреб і суспільних вимог щодо формування загальних та професійно-спеціалізованих компетентностей людини [144].

Таким чином відповідно до проведеного аналізу з визначення суспільних вимог можна окреслити мету моделі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів, як компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж.

Модульний підхід, зокрема у професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів, передбачає структурування навчального матеріалу з дисциплін на автономні модулі, які мають містити банк теоретичної і практичної інформації, матеріали для самостійної роботи та методичні рекомендації щодо її засвоєння; а також мають забезпечувати інтеграцію різних форм і методів навчання та активно сприяти творчій, самостійній, практичній та пізнавальній діяльності студентів [8, с. 288]. Тобто модуль містить лекції, лабораторні (практичні, семінарські) заняття і завершується контролем рівня засвоєння програмного матеріалу деякої частини курсу.

У розумінні модульного підходу до навчання ми спираємося на означення модулю, поданого А. Алексюком: модуль – це відносно самостійна частина навчального процесу, яка містить, передусім, одне або кілька близьких за змістом і фундаментальних за значенням понять, законів, принципів. Засвоєння модуля розпочинається оглядово-установчою лекцією. Далі передбачено індивідуальну самостійну навчальну роботу, консультації, тьюторські заняття за опрацьованими джерелами, що в сукупності складають зміст модуля [4, с. 5-6].

Як зазначає С. Літвінчук, модульний підхід до вивчення навчальних дисциплін має значні дидактичні можливості і дозволяє вирішувати такі педагогічні завдання: побудова та оперативне впровадження прогностичних моделей змісту навчально-пізнавальної діяльності; формування нових

структур змісту для забезпечення ефективної організації навчального процесу; підвищення інформативності системності та функціональності змісту навчальної дисципліни за рахунок виділення інваріантних знань, дієвого теоретичного узагальнення, генералізації категоріального синтезу понять, використання символіко-графічних форм прояву; сприяння оперативному впровадженню нових методичних ідей та передового педагогічного досвіду; вдосконалення методичного забезпечення процесу навчання; створення системи сприятливих умов для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, підвищення їх самостійності і самоорганізації [58].

Організація процесу викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» на основі особистісно-орієнтованого підходу означає визнання самоцінності особистості студента; створення умов, що сприяють саморозвитку, самонавчанню і самоосвіті студентів; створення умов для розвитку пізнавальних здібностей, задоволення і розвитку пізнавальних потреб; формування продуктивної самостійної пізнавальної діяльності студентів, їх активності та творчості; формування мотивації до безперервної освіти, забезпечення об'єктивного контролю і самоконтролю знань, а також умінь застосовувати знання в нестандартних і нових ситуаціях [90, с. 5].

Діяльнісний підхід ґрунтується на визнанні діяльності основою, засобом і вирішальною умовою розвитку особистості. Він вимагає спеціальних зусиль, спрямованих на відбір і організацію діяльності студента, на активізацію і переведення його в позицію суб'єкта пізнання, праці та спілкування, що, в свою чергу, передбачає вироблення умінь обирати ціль, планувати діяльність, організовувати, виконувати, регулювати, контролювати її, аналізувати і оцінювати її результати [66, с. 40].

Дослідниця Т. Волкова зазначає, що діяльнісний підхід полягає у формуванні практичних умінь професійної діяльності, що ґрунтується на потребі особистості щодо різних видів діяльності [23, с. 17–21]. О. Вишневський стверджує, що в умовах діялісного підходу учень

(студент) постійно навчається, виховується та розвивається [19, с. 10]. В. Лозовецька підкреслює, що діяльнісний підхід забезпечує формування фахівця як гармонійної особистості, здатної творчого зв'язувати складні виробничі завдання в сучасних соціально-економічних умовах нашої держави [59, с. 91–103].

Спираючись на проведений теоретичний аналіз педагогічної літератури [19, 66, 153], можна стверджувати, що діяльнісний підхід передбачає створення таких умов навчання, які б забезпечували ефективне формування практичних умінь професійної діяльності у майбутніх інженерів-програмістів у галузі мережних технологій. У нашому дослідженні саме такими умовами є розробка комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, створення якісного навчально-методичного забезпечення комп'ютеризації процесу викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», інтеграція комп'ютерної технології з модульною технологією та з традиційними методами, формами та засобами навчання.

Технологічний підхід у процесі викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» для майбутніх інженерів-програмістів виражається у поетапних плануванні, проектуванні, організації та проведенні навчального процесу підготовки майбутніх інженерів-програмістів у поєднанні з традиційними методами, формами та засобами навчання. Це у свою чергу вимагає розробки та бажаного взірця у вигляді набору компетентностей майбутнього інженера-програміста як результату навчального процесу та планування навчання на його основі; «програмування» всього процесу навчання у вигляді суворої послідовності дій викладача і підбору формуючих дій (заохочень і покарань); моніторингу результатів навчання й їх порівняння з визначеним спочатку взірцем. Адже, як зазначає Н. Мойсеюк, основна функція педагогічної технології полягає в тому, щоб сконструювати і реалізувати такий навчальний процес, який гарантує досягнення поставленої цілі. Також слушною є ідея дослідниці щодо структури технологічного підходу до навчального процесу, яка

включає такі елементи: зміст навчання, загальна ціль, завдання, методи і форми навчання, оцінка результату, корекція [66, с. 291].

С. Сисоева зазначає, що головна ідея технологізації освітнього процесу полягає у перетворенні педагогічного процесу в освітній установі на цілеспрямований процес діяльності всіх його суб'єктів. Теоретичне і практичне значення освітньої технології полягає у тому, що освітня технологія є ще одним системоутворювальним чинником освітнього процесу і освітньої діяльності, забезпечує їх цілісність, особистісну і соціально-економічну значущість [139, с. 127].

У процесі викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» пропонується дотримуватися також діалогічного підходу, який передбачає перетворення позиції викладача і позиції студента в особистісно-рівноправні, що пов'язане із зміною ролей і функцій учасників педагогічного процесу. Відповідно до цього викладач не вчить, не виховує, а активізує, стимулює намагання, формує мотиви майбутніх інженерів-педагогів до саморозвитку, вивчає його активність, створює умови для саморуку. При цьому дотримується необхідна послідовність, динаміка: від максимальної допомоги у вирішенні навчальних завдань на початковій стадії освіти через поступову активізацію студентів до повної саморегуляції у навчанні і появи партнерських стосунків між ними [66, с. 40].

Можна припустити, що комплексне використання всіх розглянутих вище підходів дозволить розкрити методичний потенціал дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» і якісно підготувати інженерів-програмістів до професійної діяльності у сфері мережних технологій.

Розглянемо основні етапи формування пропонованої дидактичної моделі методики навчання адмініструванню комп'ютерних мереж з позицій вищенаведених підходів.

1. Перший етап полягає у розробці навчальної програми дисципліни, яка орієнтує процес підготовки майбутніх інженерів-програмістів на задані результати і визначається через зміст, що вивчається, внутрішні процеси

інтелектуального, емоційного й особистісного розвитку студентів та відповідну систему взірців досягнення цих цілей.

Дотримуючись положень І. Тонковича [149, с. 42-44] щодо формування змісту навчальної програми, нами були проведені такі заходи:

1) вивчено вимоги освітнього стандарту вищої освіти, який передбачає формування соціально-особистісних, загальнонаукових, інструментальних, загально-професійних та спеціалізовано-професійних компетентностей;

2) сформульовано основну мету і результатів освоєння навчальної дисципліни для підготовки компетентнісного фахівця у галузі мережних технологій. Мета дисципліни - формування компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж. Результати встановлюють, що інженери-програмісти будуть вміти робити по завершенні курсу навчальної дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», яким стандартам відповідатиме його діяльність (вітчизняним, міжнародним) або в яких умовах він зможе застосувати набуті вміння. При визначенні цілей і результатів навчання адмініструванню комп'ютерних мереж ми виходили з особливостей спеціальності, тенденцій розвитку галузі мережних технологій.

3) проведено моніторинг вимог суспільства до загально-професійних та спеціалізовано-професійних компетентностей (п.1.1), що продиктовано потребою в постійному перегляді інформації про адекватність компетентності потребам у них;

4) визначено вимоги до рівня засвоєння змісту навчальної дисципліни. Вимоги до компетентностей студентів з навчальної дисципліни представляються в термінах «знати» і «вміти». Дисципліна представляється у вигляді тем, які характеризуються відносно самостійними укрупненими дидактичними одиницями змісту навчання і являють собою взаємопов'язаний комплекс.

На етапі розробки навчальної програми нами було визначено, які дидактичні одиниці програми будуть спрямовані на формування тих чи інших компетентностей. У результаті вивчення дисципліни студент повинен

закріпити і розвинути компетентностей, передбачені в навчальній програмі (додаток Б).

2. На другому етапі нами було розроблено структуру навчальної дисципліни (додаток В). Для цього спочатку здійснено актуалізацію змісту дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», звернено увагу на вибір операційних систем, на базі яких буде побудовано навчальний процес. За результатами аналізу робочих програм дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», курсів, розробниками яких є визнані у світі організації з сертифікації знань (70-411: Administering Windows Server 2012, «Exam 202»), було здійснено структурування навчального матеріалу. На основі розгляду змісту навчальної дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» та ретельного аналізу сертифікаційних курсів, зазначених вище, ми прийшли до висновку про необхідність визначення таких змістових модулів, які запропоновані у додатку Б (Структура навчальної дисципліни) [74].

3. Третій етап присвячено визначенню компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж.

Для формування груп компетентностей з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» для майбутніх інженерів-програмістів ми дотримувались такої послідовності дій:

1) аналіз вимог суспільства, роботодавців та зарубіжних і вітчизняних стандартів до професійних компетентностей інженерів програмістів;

3) шляхом опитування (додаток Б) роботодавців і викладачів ВНЗ отримано перелік найбільш важливих компетентностей з адміністрування комп'ютерних мереж, та визначено що основним предметом діяльності майбутнього інженера-програміста у галузі адміністрування комп'ютерних мереж є мережева інфраструктура.

4. На четвертому етапі було здійснено відбір освітніх технологій, які мають бути адекватними компетентнісному підходу та забезпечувати

формування необхідних компетентностей у процесі навчання адміністрування комп'ютерних мереж, та розробка навчально-методичного забезпечення, яке має бути орієнтоване на розробку та впровадження в навчальний процес інноваційних освітніх систем і технологій, адекватних компетентнісного підходу в підготовці випускника вузу (варіативних моделей керованої самостійної роботи студентів, навчально-методичних комплексів, модульних і рейтингових систем навчання, тестових та інших систем оцінювання рівня компетентностей студентів і т.п.), враховувати принципи для розробки якісних матеріалів [165].

5. На останньому етапі ми здійснили відбір діагностичного інструментарію (наприклад, тестовий контроль, усний та письмовий самоконтроль, фронтальне опитування, захист лабораторних робіт), використовуваного для оцінки досягнень студентів із зазначенням того, які компетентностей перевіряються.

Таким чином, запропонована модель навчальної дисципліни зміщує акценти зі змісту освіти на результати навчання та компетентності, що сприятиме підвищенню якості навчання майбутніх інженерів-програмістів, мобільності і стійкості їх професійної освіти.

Дидактична модель методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів є інтегрованою підсистемою дидактичної системи професійної освіти ВНЗ і традиційно має такі компоненти: мотиваційно-цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний, результативний блоки.

Охарактеризуємо структуру запропонованої моделі (рис. 2.5).

Мета розробленої моделі полягає у формуванні компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж.

У *мотиваційно-цільовий* блок моделі включено як цілі навчання з адміністрування комп'ютерних мереж, які передбачають формування

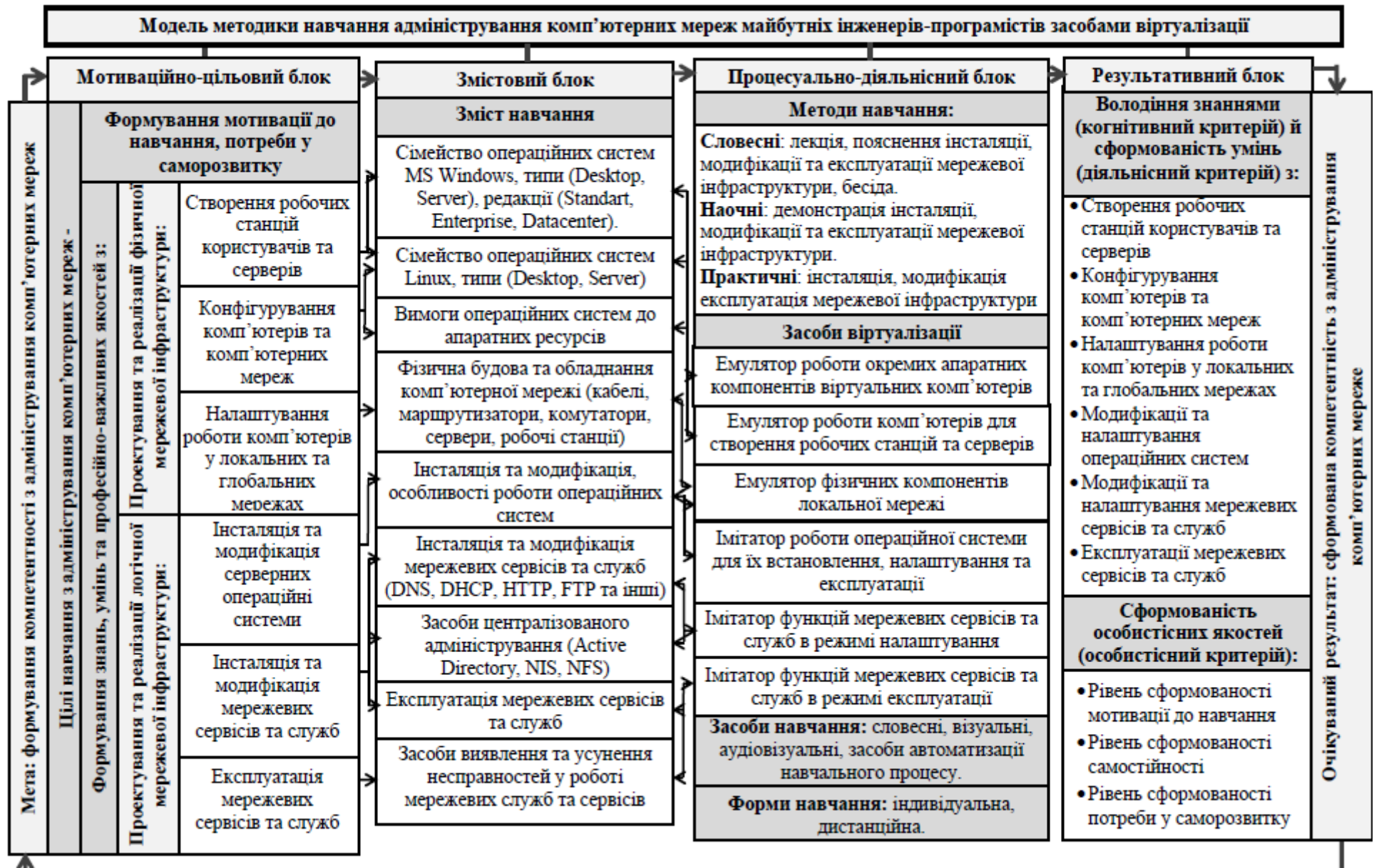


Рис. 2.5. Модель методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації

мотивації до навчання адмініструванню комп'ютерних мереж та потреби у саморозвитку, а також формування системи знань, умінь та професійно-важливих якостей з проектування та реалізації фізичної мережевої інфраструктури (створення робочих станцій користувачів та серверів, конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж, налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах) і логічної мережевої інфраструктури (інсталяції та модифікації серверних операційних систем, мережевих сервісів та служб їх експлуатації). Відповідно до поставлених цілей було сформовано перелік завдань, а саме:

1) створення мотиваційно-ціннісного відношення студентів до знань у галузі мережних технологій і вмінь, які сприятимуть ефективному формуванню компетентності;

2) визначення обсягу і складу знань, умінь і здібностей інженера-програміста, необхідних для якісної професійної діяльності у галузі мережевих технологій;

3) відбір змісту дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж»;

4) визначення засобів формування компетентностей з адміністрування комп'ютерних мереж, необхідних для професійної діяльності у галузі мережних технологій, та здатності самостійно їх розвивати;

5) формування потреби у професійному самовизначенні і активізація саморозвитку професійних компетентностей.

Мотиваційно-цільовий блок є підставою для визначення змісту навчання адміністрування комп'ютерних мереж, форм, методів і засобів організації професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів, служить орієнтиром для оцінки результатів реалізації моделі.

Формування мотивації до навчання та потреби у саморозвитку ґрунтується на тому, що ефективність і результативність викладацької діяльності залежить від діяльності студентів (учіння), яка може виникнути

тільки при наявності мотивів, адекватних цілям навчання. Як відомо, успіх навчання залежить від ставлення студентів до процесу навчання, тобто мотивації, що допоможе їм визначитися професійно та стати кваліфікованими спеціалістами.

Студенти вступають до ВНЗ вже через певні мотиви (отримання диплому, престижність професії, оволодіння знаннями тощо). Мета викладача у нашій моделі полягає у формуванні та закріпленні стійкого мотиву до навчання протягом усього життя.

Для того, щоб визначитися в яких студентів закріплювати цей мотив, а в яких треба сформувавши, на початку вивчення дисципліни проводиться опитування з визначення мотивів навчання. Після чого студентів умовно розділяють на три групи: з високим рівнем мотивації, середнім і низьким. Залежно від того, до якої групи належать студенти з ними проводиться ряд заходів. Студенти з високим рівнем мотивації до навчання заохочуються до творчої діяльності, вирішення проблемних завдань. Таким чином, створюється ситуація виклику, тобто у процесі вирішення складного завдання студент відчуває інтелектуальний підйом, а вирішення цього завдання приносить задоволення і впевненість у своїх професійних знаннях і вміннях. Як заохочення студентам надається можливість участі у професійному стажуванні, наукових конференціях та семінарах провідних ІТ-компаній України, що також впливає позитивно на закріплення стійкої мотивації до навчання.

Зі студентами середнього і низького рівня мотивації викладач має використати методи формування пізнавального інтересу. Це, насамперед, методи активізації навчання: робота у малих групах, дискусія, «мозкова атака», аналіз конкретних ситуацій, інсценізація, презентація, проектні роботи, та ін. До цієї групи сучасні педагоги додають ще метод випереджаючого навчання, коли викладач, враховуючи зону найближчого розвитку особистості, орієнтується не на наявний рівень, а на вищий, якого можна досягти, та метод кооперативного навчання. Практика кооперативного навчання базується на роботі студентів у парах та малих групах над

завданнями типу рольових та ділових ігор, кейсів, різних навчальних проектів, дискусій та інших видів навчальної діяльності, пов'язаної із пошуком інформації, якої бракує. Воно також забезпечує взаємодопомогу студентів та їх імпліцитне взаємонавчання завдяки різниці в потенціалах знань, навичок та вмінь [147, с. 37–40.]. Доцільно також використовувати методи стимулювання обов'язку і відповідальності, які привчають жити тих, хто навчається, не тільки за стимулом "хочеться", а й за стимулом "треба". Для цього застосовується вимога, оцінка, контроль знань і умінь. Викладач ставить вимоги та контролює виконання цих вимог, вказуючи на недоліки, роблячи слухні зауваження, щоб викликати більш відповідальне ставлення до навчання. Найбільшу роль у процесі стимулювання обов'язку і відповідальності відіграють роз'яснення, а не накази [156].

На основі аналізу наукових робіт [156, 158, 159], визначено умови формування позитивних мотивів навчально-пізнавальної діяльності студентів:

1) професіоналізм викладача (бажання та вміння навчити), включаючи його ставлення до студента як до компетентної особистості;

2) сприяння самовизначенню студента, розвиток позитивних емоцій студента шляхом використання пізнавальних задач, проблемних ситуацій, роздуми над якими викликають сумніви в істинності звичних уявлень і узагальнень, в результаті чого виникає пошук нових рішень, творча робота мислення;

3) характер навчальної діяльності, в об'єкті засвоєння повинні бути теоретичні поняття, процес засвоєння має плинути так, щоб розкривалися умови походження понять, а результатом засвоєння повинно стати формування специфічної навчальної діяльності, яка містить свою особливу структуру з такими компонентами, як навчальна ситуація, задачі, навчальні дії, контроль та оцінки;

4) використання інформаційно-комунікаційних технологій, що дозволяє підвищити інтерес до дисципліни, забезпечити індивідуальне та диференційоване навчання, реалізувати проблемне навчання;

- 5) використання методів, що стимулюють навчально-пізнавальну діяльність, активних форм та методів активного навчання;
- 6) усвідомлення найближчих та кінцевих цілей навчання;
- 7) професійна орієнтація в організації навчальної діяльності (адаптований теоретичний зміст навчальної дисципліни до певної спеціальності, самостійна робота, проблемне та ситуаційне навчання, дослідницька діяльність, творчі й практичні роботи, оволодіння новими засобами діяльності, професійна спрямованість знань);
- 8) педагогічне спілкування зі студентами для створення сприятливого мікроклімату та формування, активізацію пізнавальної мотивації;
- 9) постійне створення та "підкріплення" ситуації успіху для невпевнених у своїх силах студентів.
- 10) якість і зміст навчального матеріалу, який повинен мати новизну, актуальність, зв'язок із життям.

Поставлені цілі навчання з адміністрування комп'ютерних мереж вимагали визначення необхідного змісту навчання, який включено у модель як *змістовий блок*. Це навчальна і робоча програма дисципліни, навчально-методичний комплекс та його електронний варіант. Зміст навчально-методичного комплексу відповідає ключовим педагогічним принципам навчання: доступності, наочності, варіативності, проблемності, особистісної та індивідуальної спрямованості. Змістовності та варіативність завдань забезпечують міцність засвоєваних знань, підтримують інтерес і формують мотивацію до навчання, потребу у саморозвитку та самостійності.

Слід зазначити, що виходячи з основних функцій навчання результатом реалізації його освітньої функції є збільшення засвоєваного навчального змісту у свідомості за обсягом та кількістю, виховної – формування у студентів особистого ставлення до засвоєваного змісту, розвиваючої – ускладнення характеру зв'язків, встановлюваних у свідомості людини між елементами засвоєваного ними змісту [151, с. 232-233]. Це дозволить реалізувати розвиваючу функцію навчання без перевантаження студентів, що у свою чергу сприятиме кращому засвоєнню змісту навчальної дисципліни,

тобто щоб зміст став надбанням студента в процесі навчання адміністрування комп'ютерних мереж.

На основі поглядів авторів посібника «Педагогіка вищої школи» [118] визначено напрями структурування дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж»: професіоналізація змісту навчання; виділення компонентів у змісті навчання; упровадження модульної системи; проблемно-тематичний та інтегративний підхід.

Реалізація профспрямованості навчання адміністрування комп'ютерних мереж потребує певної організації як усього навчального матеріалу, так і навчального процесу в цілому. Напрямок такої організації має на меті сформувати в системі загальних знань студентів підсистему знань у галузі мережних технологій, які можна охарактеризувати як професійно значущі для майбутньої професійної діяльності інженера-програміста.

Оволодіння прийомами і способами адаптування знань до вимог сучасного ринку праці стає основним завданням у навчанні адміністрування комп'ютерних мереж. Тому, добираючи зміст навчального матеріалу слід орієнтуватися, насамперед, на його професійну необхідність і потенціальної здатності формування конкретних професійних умінь.

У процесі роботи над змістом навчального матеріалу було приведено його у відповідність до вимог, що висуваються до професії інженера-програміста. Унаслідок такої роботи було виділено перелік дидактичних одиниць, що формують компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж у процесі вивчення дисципліни, і конкретних тем за навчальною програмою.

У процесі структурування навчального матеріалу було виділено в кожній темі основні професійні поняття (дидактичні одиниці) (п. 2.1.), які становлять основу змісту навчального матеріалу.

Другий напрям структурування змісту дисципліни пов'язаний з виокремленням у змісті навчання компонентів. Було виокремлено інваріантний та варіативний компоненти змісту дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж». Інваріантний компонент

складається із тих дидактичних одиниць змісту, які є незмінними у процесі вивчення мережних технологій, це, наприклад, поняття про комп'ютерні мережі, її служби і сервіси (WWW, HTTP, DNS, FTP), топологія локальних і глобальних мереж та їх класифікація, що складають фізичну та логічну складові мережевої інфраструктури. Переважно ці поняття розкриваються у ході лекцій. Варіативний компонент включає ознайомлення з цими поняттями на практиці шляхом використання різних завдань, технологій, архітектури і сімейств операційних систем. Наприклад, не лише на базі технологій компанії Microsoft, а й тих, що використовують вільне програмне забезпечення для влаштування мережної інфраструктури, що в свою чергу повинно позитивно відзначитися на знаннях та вміннях пов'язаних із проектуванням та реалізацією мережевої інфраструктури.

Третій напрям розробки змісту навчання пов'язаний з модульною системою. Під час структурування змісту навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», за допомогою графічних систематизаторів, була реалізована модульна побудова курсу, сутність якої полягає в групуванні тем дисципліни у компоненти відповідно до дидактичних одиниць та визначення для всіх компонентів доцільних видів та форм навчання. Отже, у курсі «Адміністрування комп'ютерних мереж» є два базові модулі, вони є полівалентні, тобто такі, які слугують базою для наступних модулів (змістових), яких виділено по два, для кожного базового модуля («Мережеві операційні системи: сімейства, типи, редакції, особливості», «Фізична мережева інфраструктура», «Встановлення та налаштування мережевих операційних систем, їх служб та сервісів», «Експлуатація та підтримка мережевої інфраструктури»). Кожний модуль підкріплюється системою дидактичних і методичних матеріалів, у тому числі програмним забезпеченням, переліком основних понять, навичок, умінь, які необхідно засвоїти майбутньому інженеру-програмісту у вигляді програми попереднього контролю. Крім того, забезпечується набором довідкових та демонстраційних матеріалів, а також списком рекомендованої літератури.

У разі застосування проблемно-тематичного підходу до розробки змісту навчання, як зазначають І. Бартенева, І. Богданова та ін. [118], організація навчального процесу включає такі етапи: 1) створення загальної програми, що визначає основні напрями у змісті, методах і формах навчальної роботи; 2) конкретизація загальної програми на окремих заняттях, визначення динаміки пізнавальних завдань за етапами вирішення проблеми; 3) здійснення програми навчання, введення коректив на основі зворотного зв'язку.

Як зазначає І. Козловська, зміст навчального матеріалу характеризується певною системою внутрішніх зв'язків між поняттями, тому кожне знання має включатись в систему наявних знань [49, с. 28].

Тому нами було використано інтегративний підхід до формування змісту дисципліни, у контексті якого навчальний матеріал повинен певним чином бути організований: кожен дисципліну треба вивчати не ізольовано, а як частину цілого. З дидактичного погляду це дає можливість уникати дублювання навчального матеріалу, розглядати споріднені поняття під різним кутом зору, визначати оптимальну послідовність вивчення окремих тем як у структурі окремих дисциплін, так і в системі навчальних дисциплін.

Розглядаючи дидактичний аспект інтеграції, як наголошує І. Козловська, слід врахувати взаємозв'язки не лише знань, але й умінь та навичок студентів. Інтеграцію знань та умінь студентів доцільно чіткіше розмежовувати залежно від взаємозв'язку змісту і методів навчання [49].

Змістовий компонент запропонованої моделі визначається змістом - формування компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх фахівців, яка виражається у володінні відповідними знаннями, сформованими вміннями та особистісними якостями (п. 2.1).

Процесуально-діяльнісний блок включає відбір і опис форм, методів (п 1.3) і засобів навчання (п. 2.2), які мають бути застосовані у процесі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж у певних навчальних діяльностях як викладача так і студента.

Серед форм навчання обрано індивідуальну, яка забезпечує опрацювання навчального матеріалу кожним студентом та її усвідомлення, та реалізована системним використанням засобів віртуалізації, а також елементами дистанційного навчання. Для організації дистанційної форми навчання використовується платформа на основі LMS Moodle 2.4, що значно спрощує надання доступу студентам до навчальних матеріалів, лекцій, завдань лабораторних робіт, додаткової навчальної літератури, зменшує витрати часу на організацію проведення періодичного контролю, організацію самостійної роботи та за потреби швидко оновлювати навчальні матеріали.

Слід зазначити, що у вищій школі навчальний процес як діяльність викладача і студента спрямований більше на засвоєння тих знань, що будуть застосовуватись у майбутній професійній діяльності, яка є соціально важливою для суспільства. Тому використовуючи у процесі навчання адмініструванню комп'ютерних мереж ми акцентуємо увагу на тих, методах навчання, що сприятимуть засвоєнню саме професійних знань, а саме словесні (лекція, пояснення інсталяції модифікації та експлуатації мережевої інфраструктури, бесіда), наочні (демонстрація інсталяції, модифікації та експлуатації мережевої інфраструктури) та практичні (виконання завдань з інсталяції, модифікації та експлуатації мережевої інфраструктури), які орієнтовані на зміст навчання та потребують залучення засобів віртуалізації.

У методиці навчання адміністрування комп'ютерних мереж використовуються як традиційні методи так і нові. Серед традиційних методів акцент робиться на наочних методах (демонстрування та самостійне виконання практичних завдань в умовах мережевої інфраструктури), вправах, проблемно-пошукових методах, методах формування пізнавальних інтересів, методах контролю, зокрема тестових та автоматизованих (за М. Фіцулою [153]), частково-дидактичні методи навчання інформатики (метод доцільно дібраних задач, метод демонстраційних прикладів) (за Н. Морзе [67]), а серед нових на інтерактивні (за О. Січкарук [141, с. 19]), зокрема ділові та рольові ігри, метод проектів, портфоліо, консультації через сайт-курс, частково пошукові методи (самостійна робота, лабораторна робота) та дослідні методи

(дослідне моделювання, проектування, пошук несправностей) (за В. Безруковою [8, с. 69]).

Лекційні заняття пропонується проводити наступним чином - перша половина часу використовується на виклад теорії, а друга - для виконання практичного завдання на застосування викладеної теорії [33], що буде включати відомості щодо роботи мережевих сервісів та демонстрацію з їх встановлення та налаштування, особливості функціонування під різними платформами, для визначення недоліків та переваг [79].

У результаті проведеного аналізу змісту навчальної дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», розгляду курсів, розроблених Linux Professional Institute і корпорацією Microsoft, аналізу необхідних підготовчих курсів, виділено загальні та неоднакові теми лекційних та практичних занять. Запропоновано почергове встановлення та налаштування аналогічних сервісів під різними операційними системами для виявлення доцільності використання того чи іншого сервісу залежно від вимог інфраструктури мережі та ресурсів, що в свою чергу позитивно позначиться на знаннях та уміннях з проектування та реалізації мережевої інфраструктури. Усі лабораторні роботи проводяться за умови системного використання засобів віртуалізації, що реалізовані на базі Microsoft System Center 2012, та використанні порталу Microsoft System Center 2012 AppController, який надає можливість надання доступу до віртуалізованої інфраструктури через браузер, що може бути використано для студентів дистанційної форми навчання. Враховуючи постійні зміни в сучасних інформаційних технологіях, запропонований зміст навчальної дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» у майбутньому буде потребувати постійної уваги та оновлення [74].

Як зазначає О. Федоренко, з позицій єдності змісту і процесу, метод навчання виступає як своєрідна модель спільної діяльності викладача і студента, що спрямована на передачу і засвоєння ними визначеної частини змісту освіти [151].

Для визначення ефективності реалізації кожного етапу і всієї моделі в цілому було розроблено критерії та показники ефективності методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж, а також їх рівневу характеристику. Ці параметри включені нами в модель у вигляді *результативного* блоку, який включає такі критерії як когнітивний, діяльнісний та особистісний критерій (детальніше у п.3.1).

Очікуваний результат навчання адміністрування комп'ютерних мереж є наслідком всіх інших елементів навчання (блоків). Адже навчання адміністрування комп'ютерних мереж як цілеспрямована діяльність передбачає наявність мети, сприяє передачі соціального досвіду через розроблений зміст навчання у формі відповідного навчального матеріалу дисципліни, неможливе без мотивації суб'єктів навчальної взаємодії, через дії викладача і студента виражені у формах, методах і використовуваних засобах навчання створює умови для формування професійних компетентностей у галузі мережних технологій у майбутніх інженерів-програмістів.

Результатом навчання адміністрування комп'ютерних мереж є сформована компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж, що включає, відповідно до мети, знання уміння та професійно-важливі якості. Ці властивості майбутніх інженерів-програмістів впливають на здатність інженерів-програмістів реалізувати свої професійні обов'язки в межах фахової діяльності на засадах сформованої мотивації до навчання та потреби у саморозвитку у галузі адміністрування комп'ютерних мереж.

Позитивна мотивація до навчання у майбутніх інженерів-програмістів сприятиме їх якісній професійній підготовці, зокрема у галузі мережних технологій. Тому вважаємо за необхідне зробити акцент на підвищенні рівня мотивації до навчання у процесі викладання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».

Відповідно до робіт О. Пометун [121], К. Колос [50], D. Stipek [168], сформовану компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж можна визначити як обізнаність у галузі комп'ютерних мереж, освітнє підґрунтя в конкретній предметній області, яке передбачає наявність базових знань та

умінь з проектування та реалізації мережевої інфраструктури навичок, які є значущими в подальшій професійній діяльності майбутнього інженера-програміста у галузі мережних технологій та які набуває студент упродовж вивчення відповідної дисципліни. У процесі розвитку цієї компетентності у студентів не лише напрацьовуються знання, які йому потрібні для майбутньої професійної діяльності, а й уміння, які сприяють більш глибокому осмисленню фактичного матеріалу та розвитку практичних навичок. Як слушно зазначають С. Клименко та Н. Чайченко [44], сформована предметна компетентність повинна відображатися в практичних діях фахівця. Це у свою чергу стане запорукою успішної кар'єри випускника.

Здатність до самовдосконалення можна вважати однією з ключових компетентностей, на яку акцентовано увагу у методиці навчання адміністрування комп'ютерних мереж. Ця компетентність виділяється серед соціально-особистісних компетентностей у навчальній та робочій програмі підготовки бакалавра за напрямом підготовки «Комп'ютерна інженерія» [98] і розкривається в умінні розвиватися відповідно до своїх потреб, покращувати свої інтелектуальні здібності, готовності виявити максимум своїх можливостей.

Професійне самовдосконалення – це свідомий, цілеспрямований процес підвищення рівня своєї професійної компетентності та розвитку професійних якостей відповідно до зовнішніх соціальних вимог, умов професійної діяльності та особистої програми розвитку [128, с. 250].

Для того, щоб студенти мали здатність до самовдосконалення, вони мають мати відповідне ставлення до своєї майбутньої професії. Як зазначає Приходько Т.П., якщо особистість має індиферентне ставлення до професійної діяльності, то професійний розвиток не відбудеться. Тільки при свідомому прийнятті професійних вимог особистість буде відчувати потребу в самовдосконаленні, яка забезпечується механізмом постійного подолання внутрішніх протиріч між рівнем професійної готовності фахівця (Я-реальне професійне) та змодельованим її рівнем (Я-ідеальне професійне). Оскільки самовдосконалення – процес неперервний, такий що діалектично

розвивається, – уявлення фахівця про Я-ідеальне професійне постійно змінюється, а вимоги до себе постійно зростають. Це зумовлює нескінченність процесу професійного самовдосконалення, його тривалість протягом професійного життя особистості [124].

Тому у ході вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» пріоритетним є формування та підвищення рівня здатності до самовдосконалення на основі ставлення до професійної діяльності майбутнього інженера-програміста.

При наявності всіх зазначених блоків може відбутися ефективний процес навчання адміністрування комп'ютерних мереж. Ці блоки моделі необхідні і достатні, оскільки будь-який елемент служить обов'язковою умовою методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації, а разом вони забезпечують реалізацію її ефективності.

Цілісність пропонованої моделі виражається в послідовній реалізації всіх її компонентів для отримання необхідного результату.

Складові елементи процесу навчання адміністрування комп'ютерних мереж знаходяться у визначеному структурному зв'язку, що приведений на схемі. Схема являє собою модель процесу навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації. Мета навчання полягає у формуванні компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж.

Реалізація спроектованої моделі організована з урахуванням таких принципів: неперервності і послідовності формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів, фундаменталізації професійної підготовки, орієнтації на майбутню професійну діяльність у галузі мережних технологій, активності та самостійності майбутніх інженерів-програмістів у процесі навчальної діяльності, безперервності навчання.

Дотримання принципів неперервності і послідовності виконується шляхом узгодження змісту навчання інших дисциплін, що пов'язані з

вивченням мережних технологій, зі змістом дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж».

Принцип орієнтації на завдання професійної діяльності у галузі мережних технологій передбачає організацію процесу навчання з елементами імітації професійної діяльності інженера-програміста, зокрема, використовуючи елементи навчання адміністрування комп'ютерних мереж під час виконання завдань лабораторних робіт.

Зважаючи на те, що інженери-програмісти у майбутній професійній діяльності повинні будуть мати справу з різним апаратним і програмним забезпеченням ми вважаємо за потрібне забезпечити виконання принципу фундаменталізації професійної підготовки. Він виражатиметься у тому, що студенти будуть вивчати не лише одну апаратно-програмну платформу (наприклад, сімейства Windows), а й альтернативну (наприклад, Ubuntu Linux), що в свою чергу позитивно позначиться у процесі майбутньої професійної діяльності при проектуванні та реалізації мережевої інфраструктури в умовах обмеженої матеріально-технічного чи програмного забезпечення [77].

Оскільки професійна діяльність інженера-програміста припускає самостійне прийняття рішень і відповідальність за ці рішення у процесі налагодження мережних систем різного рівня, при вивченні дисциплін професійного циклу передбачається велика ступінь самостійності студентів, їх активність у процесі здобуття знань і умінь.

Орієнтація на принцип безперервності навчання передбачає прищеплення студентам установки про постійне удосконалення своєї професійної компетентності шляхом самоосвіти, участі у семінарах, курсах міжнародних організацій із сертифікації знань, навчальних програмах, дистанційних курсах тощо.

Відзначимо основні особливості пропонованої моделі. Перша з них – цільовою аудиторією, на яку вона спрямована, є студенти, що навчаються за ІТ-спеціальностями та напрямками. Друга – відмова від класичної схеми проведення лабораторних занять, коли основна їх мета полягає у закріпленні

знань, отриманих на лекціях. На противагу цьому розвиваються у студентів навички до самостійного пошуку вирішення проблем із поставленими завданнями до лабораторної роботи. Третя особливість полягає у тому, що у ході виконання лабораторних робіт використовуються засоби віртуалізації для моделювання мережевої інфраструктури. Четверта – організація лабораторних та самостійної роботи засобами дистанційних технологій. П'ята – використання знань і умінь з адміністрування комп'ютерних мереж при підготовці дипломних робіт. Шоста – пролонгована (протягом 2–3-х років) індивідуальна робота з випускниками, що отримали роботу у галузі мережних технологій, що виражається у консультаціях і професійній підтримці з вивчених технологій.

Усі відмічені вище особливості – це взаємопов'язані ланцюги у навчанні адміністрування комп'ютерних мереж, що націлені на формування компетентних професіоналів у галузі мережних технологій.

Таким чином, розроблена модель, що включає мотиваційно-цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний та результативний блоки, є базою для реалізації методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації.

2.4. Методика навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації

Відповідно до розробленої моделі створено методику навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів за засобами віртуалізації.

Дисципліна «Адміністрування комп'ютерних мереж» відноситься до варіативної частини та читається для студентів 5-го та 6-го року навчання, як було визначено із аналізу кількість годин, що відводиться на її вивчення варіюється від 72 годин до 216.

Метою вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» є сформована компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж, що передбачає формування у студентів знань та вмінь пов'язаних із проектуванням та реалізацією мережевої інфраструктури, загальні принципи адміністрування локальних і глобальних мереж, на прикладі операційних систем сімейства Windows та Ubuntu, їх мережевих служб та сервісів.

До завдань дисципліни відноситься отримання студентами теоретичних знань та практичних навичок щодо проектування та реалізації фізичної та логічної мережевої інфраструктури.

По завершенні навчання з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж студент повинен» володіти знаннями і мати сформовані уміння з: створення робочих станцій та серверів, конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж; налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах; модифікація та налаштування операційних систем; модифікація та налаштування мережевих сервісів та служб.

Програма навчальної дисципліни складається з двох модулів, кожен з яких містить по два змістових модулі «Мережеві операційні системи: сімейства, типи, редакції, особливості», «Фізична мережева інфраструктура», «Встановлення та налаштування мережевих операційних систем, їх сервісів та служб», «Експлуатація та підтримка мережевої інфраструктури».

Враховуючи постійне зменшення часу, який відводиться для даної дисципліни, тому вирішено звернути особливу увагу на лабораторні заняття, тематика яких відповідають знанням та умінням з встановлення та первинного налаштування операційної системи, (налаштування параметрів системи, мережі, облікових записів, організація віддаленого доступу до комп'ютера), служб і сервісів, що пов'язані із організацією доступу до мережі Інтернет (встановлення, налаштування та підтримка роботи служб DNS, DHCP), засобів централізованого керування логічною складовою мережевої інфраструктури (Active Directory, NIS) та налаштування веб-серверів (IIS, Apache).

Під час лекційних занять, як і зазначалось раніше, перша частина відводиться на ознайомлення із теоретичними матеріалом, друга – присвячена демонстрації з поясненнями особливостей інсталяції, модифікації та експлуатації роботи служби або сервісу, а у деяких випадках бесід із студентами з порівняння їх роботи під різними операційними системами, для визначення переваг та недоліків. Серед засобів, що використовуються під час проведення лекційних занять, перевага надається мультимедійним проекторам, що можуть бути використані як для демонстрації мультимедійних презентацій, так і для відображення на екрані процесу встановлення, налаштування та перевірки роботи операційної системи, їх служб чи сервісів, у заздалегідь підготовленій віртуальній мережевій інфраструктурі. Усі лекційні матеріали (тексти лекцій та презентації) розміщені у розробленому дистанційному курсі, що надає можливість ознайомитися із матеріалами у будь-який зручний для студента час.

Лабораторні заняття проводяться у комп'ютерних класах. Використання порталу Microsoft System Center 2012 App Controller для доступу до віртуальних машин дозволяє уникнути проблем пов'язаних із обчислювальними можливостями комп'ютерних класів, або перенесенням усіх налаштувань до іншої аудиторії. Перед початком лабораторних робіт здійснюється визначення обчислювальних обмежень, які будуть надаватися кожному користувачу, в залежності від об'єму групи.

На початку заняття студенти проходять контроль за матеріалами лекційного заняття за допомогою тестування у розробленому дистанційному курсі з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», що значно скорочує витрати часу на запис питань та відповідей студентами та автоматизує перевірку результатів. По завершенні тестування студенти можуть завантажити завдання для виконання лабораторних робіт, що також знаходяться на сайті дистанційного навчання. Структура лабораторних робіт у загальному вигляді є стандартною та включає: тему, мету роботи, літературу, обладнання (персональний комп'ютер із доступом до

віртуалізованої інфраструктури), питання до контролю попередніх занять, теоретичні відомості, хід роботи та завершується контрольними питаннями. Тому за доцільним буде розглянути декілька прикладів лабораторних робіт, одна з яких - «Встановлення та конфігурування Active Directory Domain Controller», передбачає виконання дій з налаштування служби Active Directory, встановлення якої виконується у два етапи та потребує виконання декількох попередніх лабораторних занять «Встановлення та первинне конфігурування серверної операційної системи MS Windows Server 2008» та «Встановлення і налаштування служби DNS у операційній системі Microsoft Windows Server 2008». Інша – присвячена налаштуванню подібного сервісу під керуванням операційної системи Ubuntu Linux.

Перша лабораторна робота «Встановлення та первинне конфігурування серверної операційної системи MS Windows Server 2008», має на меті ознайомити студентів із особливостями встановлення та налаштування саме серверної операційної системи. Адже встановлення та налаштування клієнтських операційних систем вивчають під час дисциплін «Операційні системи» та «Unix-подібні операційні системи».

На початку заняття проводиться контроль знань, більшість питань якого присвячено характеристикам серверної операційної системи MS Windows Server 2008 та параметрам утиліт для перевірки мережевих налаштувань.

Так, однією із особливостей Windows Server 2008 є відмінності розповсюджуваних редакцій: Standard, Enterprise, Datacenter та Web Edition.

– Windows Server 2008 R2 Standard - це найнадійніша операційна система з сімейства Windows Server на даний час. Ця система має вбудований веб-сервер і можливості віртуалізації. Вона допоможе підвищити надійність і гнучкість серверної інфраструктури при зниженні витрат і економії часу. Потужні інструменти забезпечують більш зручне управління серверами, спрощують настройку і управління. Надійні засоби безпеки цієї операційної

системи захищають мережі та дані, що дає можливість побудувати винятково міцний фундамент для ІТ-середовища бізнесу.

– Windows Server 2008 R2 Enterprise - це потужна серверна платформа, що забезпечує надійну підтримку для найважливіших процесів і навантажень. в цій редакції передбачені розширені можливості віртуалізації, економії електроенергії; покращена керованість; мобільні співробітники можуть простіше отримувати доступ до ресурсів компанії.

– Windows Server 2008 R2 Datacenter - є платформою корпоративного рівня для найважливіших бізнес-додатків і великомасштабної віртуалізації на невеликих або потужних серверах. Ця редакція відрізняється підвищеною доступністю, покращеним керуванням електроживленням і вбудованими рішеннями для мобільних співробітників і працівників філій. Ця редакція також включає необмежені ліцензійні права на віртуальні системи, що дозволяє значно скоротити витрати на інфраструктуру шляхом консолідації додатків. Дана редакція підтримує від 2 до 64 процесорів. Windows Server R2 2008 Datacenter - це надійна основа для рішень віртуалізації корпоративного рівня і великомасштабних систем.

– Windows Web Server 2008 R2 - являє собою потужну платформу для веб-додатків і веб-служб. Ця редакція містить служби Internet Information Services (IIS) 7.5 і призначена виключно для інтернет-серверів; в ній передбачені покращені засоби адміністрування та діагностики, що дозволяють знизити витрати при використанні з кількома популярними платформами розробки, підтримує ролі веб-сервера і DNS-сервера.

Зважаючи на те, що у загальному вигляді принципи встановлення не відрізняються від звичайних операційних систем, значну увагу приділено ознайомленню студентів із порталом Microsoft System Center 2012, особливостям підключення та можливостями порталу керування віртуальними комп'ютерами (рис. 2.6). Також розглянуто особливості налаштування системних параметрів, віддаленого доступу, брандмауера MS Windows, та засобам діагностики мережі – утиліти ping та ipconfig.

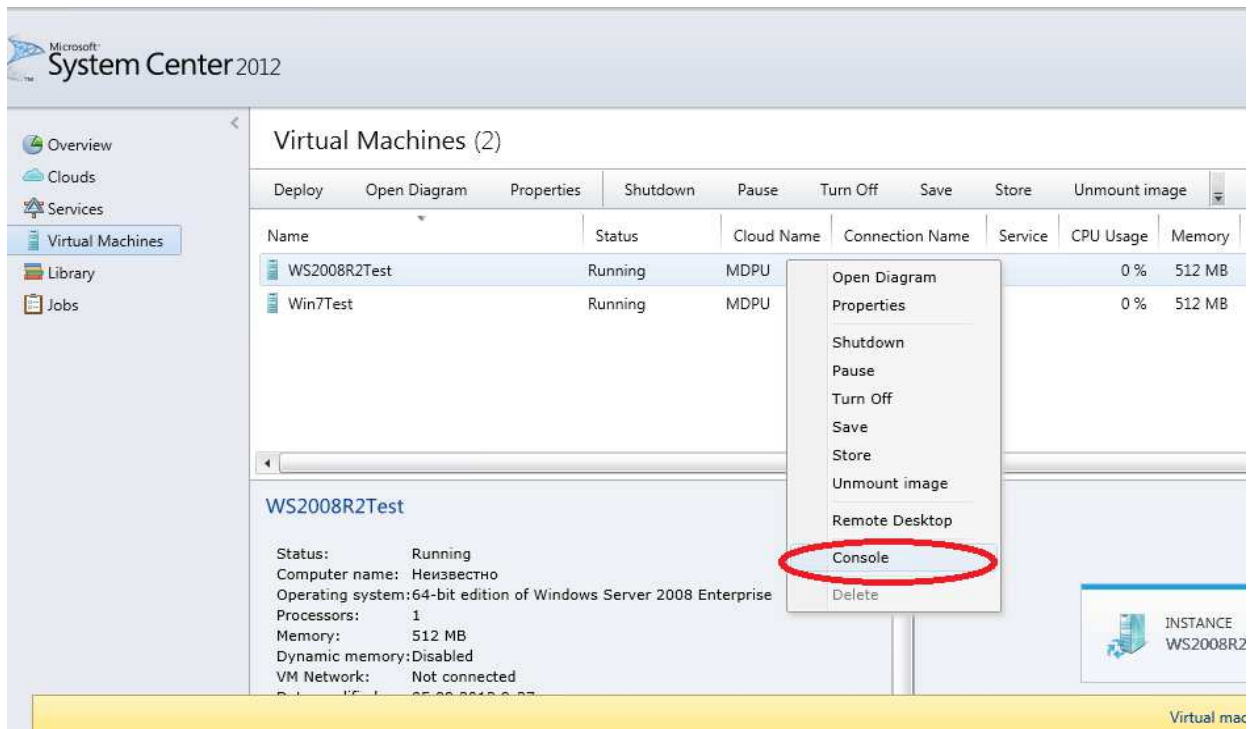


Рис. 2.6. Підключення до консолі віртуальних машин

Ping - утиліта для перевірки з'єднань в мережах на основі TCP / IP, а також повсякденне найменування самого запиту. Утиліта відправляє запити (ICMP Echo-Request) протоколу ICMP зазначеному вузлу мережі й фіксує відповіді, що надходять (ICMP Echo-Reply). Час між відправленням запиту й одержанням відповіді (RTT, від англ. Round Trip Time) дозволяє визначати двосторонні затримки (RTT) за маршрутом і частоту втрати пакетів, тобто побічно визначати завантаженість на каналах передачі даних і проміжних пристроях.

Повна відсутність ICMP-відповідей може також означати, що віддалений вузол (або будь-якої з проміжних маршрутизаторів) блокує ICMP Echo-Reply або ігнорує ICMP Echo-Request.

Програма ping є одним з основних діагностичних засобів у мережах TCP / IP і входить в поставку всіх сучасних мережеских операційних систем. Функціональність ping також реалізована в деяких вбудованих ОС маршрутизаторів.

ipconfig - утиліта командного рядка для управління мережевими інтерфейсами.

В операційних системах Microsoft Windows ipconfig - це утиліта командного рядка для виводу деталей поточного з'єднання і управління клієнтськими сервісами DHCP і DNS. Утиліта ipconfig дозволяє визначати, які значення конфігурації були отримані за допомогою DHCP, APIPA або іншої служби IP-конфігурації або задані адміністратором вручну.

Лабораторна робота №3, тема якої «Встановлення і налаштування служби DNS у операційній системі Microsoft Windows Server 2008», присвячена ознайомленню студентів із принципами встановлення, налаштування та функціонування служби доменних імен DNS, під керування операційної системи Microsoft Windows Server 2008. У загальному вигляді DNS - комп'ютерна розподілена система для отримання інформації про домени. Найчастіше використовується для отримання IP-адреси по імені хоста (комп'ютера або пристрою), отримання інформації про маршрутизації пошти, які обслуговують вузлах для протоколів в домені (SRV-запис).

Розподілена база даних DNS підтримується за допомогою ієрархії DNS-серверів, що взаємодіють за певним протоколом.

Основою DNS є уявлення про ієрархічну структуру доменного імені та зонах. Кожен сервер, який відповідає за ім'я, може делегувати відповідальність за подальшу частину домену іншого сервера (з адміністративної точки зору - іншій організації або людині), що дозволяє покласти відповідальність за актуальність інформації на сервери різних організацій (людей), що відповідають тільки за «свою» частину доменного імені. На лекційному занятті у якості теоретичного матеріалу студенти ознайомлюються із ключовими поняттями системи доменних імен.

До ключових понять DNS відносяться: домен, піддомен, ресурсний запис, зона, делегування, DNS-сервер, DNS-клієнт, DNS-запит, авторитетність.

Записи DNS, або Ресурсні записи (англ. Resource Records, RR) - одиниці зберігання і передачі інформації в DNS. Кожна ресурсна запис складається з наступних полів:

- ім'я (NAME) - доменне ім'я, до якого прив'язана або яким «належить» дана ресурсна запис,
- TTL (Time To Live) - допустимий час зберігання даної ресурсної записи в кеші невідповідального DNS-сервера,
- тип (TYPE) ресурсної записи - визначає формат і призначення даної ресурсної записи,
- клас (CLASS) ресурсної записи; теоретично вважається, що DNS може використовуватися не тільки з TCP / IP, але і з іншими типами мереж, код в поле клас визначає тип мережі,
- довжина поля даних (RDLEN),
- поле даних (RDATA), формат і зміст якого залежить від типу запису.

Найбільш важливі типи DNS-записів:

- Запис A (address record) або запис адреси пов'язує ім'я хоста з адресою протоколу IPv4. Наприклад, запит A-записи на ім'я referrals.icann.org поверне його IPv4-адрес - 192.0.34.164.
- Запис AAAA (IPv6 address record) пов'язує ім'я хоста з адресою протоколу IPv6. Наприклад, запит AAAA-запису на ім'я K.ROOT-SERVERS.NET поверне його IPv6-адреса - 2001:7fd::1.
- Запис CNAME (canonical name record) або канонічний запис імені (псевдонім) використовується для перенаправлення на інше ім'я.
- Запис MX (mail exchange) або поштовий обмінник вказує сервер(и) обміну поштою для даного домену.
- Запис NS (name server) вказує на DNS-сервер для даного домену.
- Запис PTR (point to reverse) або запис покажчика пов'язує IP-адреса хоста з його канонічним ім'ям.

– Запис SOA (Start of Authority) або початковий запис зони вказує, на якому сервері зберігається еталонна інформація про даний домені, містить контактну інформацію особи, відповідальної за дану зону, таймінги (параметри часу) кешування зонної інформації та взаємодії DNS-серверів.

– SRV-запис (server selection) вказує на сервери для сервісів.

Встановлення служби відбувається за умови виконання усіх завдань попередньої лабораторної роботи. Студенти створюють декілька різних типів записів у зоні прямого перегляду на сервері та перевіряють працездатність служби за допомогою утиліт ping та nslookup, відстежують принципи роботи запитів за допомогою утиліти ipconfig з віртуального комп'ютера під керуванням клієнтської операційної системи MS Windows 7.

По завершенні студенти відповідають на контрольні запитання та оформлюють звіт.

Мета лабораторної роботи «Встановлення та конфігурування Active Directory Domain Controller.»: ознайомлення студентів із принципами роботи, встановлення та налаштування служби каталогів Active Directory.

Active Directory («Активний каталог», AD) - LDAP-сумісна реалізація служби каталогів корпорації Microsoft для операційних систем сімейства Windows Server. Дозволяє адміністраторам використовувати групові політики для забезпечення однаковості настройки користувальницького робочого середовища, розгортати програмне забезпечення на безлічі комп'ютерів через групові політики або за допомогою System Center Configuration Manager, встановлювати оновлення операційної системи, прикладного та серверного програмного забезпечення на всіх комп'ютерах в мережі, використовуючи службу оновлення Windows Server. Зберігає дані і настройки середовища в централізованій базі даних. Мережі Active Directory можуть бути різного розміру: від декількох десятків до декількох мільйонів об'єктів.

Використання груп і організаційних одиниць (OU) - це логічний і простий спосіб управління вашим доменом і, зокрема, безпекою ваших мережевих ресурсів.

Особливістю встановлення даного сервісу є необхідність виконання ряду вимог, а саме: наявності щонайменше двох комп'ютерів, один з яких буде виконувати роль контролеру, інший – клієнта сервісу, наявність встановленої та відповідно налаштованої служби доменних імен (що є завданням однієї із попередніх лабораторних робіт).

На початку студенти підключаються до порталу Microsoft System Center 2012 App Controller, вводять власні логін і пароль, вмикають віртуальні комп'ютери та виконують підключення до них (рис. 2.6).

Далі у консолі диспетчера сервера, необхідно додати роль контролеру домена та слідувати пунктам майстра налаштувань, в результаті успішного виконання дій з'явиться відповідне повідомлення (рис. 2.7).

Як було зазначено на початку на відміну від інших, налаштування даної служби здійснюється у два етапи.

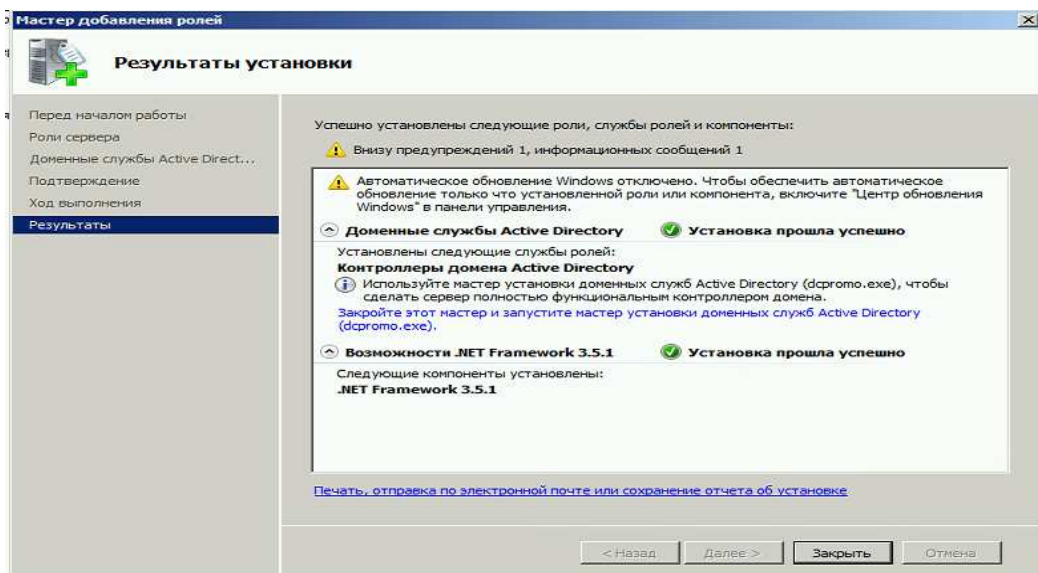


Рис. 2.7. Результати додавання ролі контролеру домена Active Directory

Для продовження встановлення служби Active Directory необхідно у командному рядку виконати команду `dsromo.exe`, після чого буде запущено майстер установки доменних служб Active Directory, на одному з етапів необхідно вказати відповідне ім'я домену, що передбачає відповідні налаштування параметрів протоколу TCP/IP, створення записів у зоні прямого перегляду служби доменних імен й інше (рис. 2.8).

Режим роботи лісу та домену обираємо Windows Server 2008. У вікні делегування DNS обираємо пункт «Ні, не створювати DNS-делегування». Погоджуємося із місцем збереження за замовчуванням бази даних, файлів журналів та директорії SYSVOL. По завершенні усіх дій буде показано підсумки усіх налаштувань, які необхідно перевірити та натиснути далі, після чого розпочнеться установка усіх необхідних параметрів та консолей. По завершенні ви отримаєте повідомлення про результати встановлення служби Active Directory.



Рис. 2.8. Налаштування доменних служб Active Directory

По завершенню необхідно дати короткі відповіді на контрольні запитання та оформити роботу у формі звіту.

У подальшому результати даної лабораторної роботи будуть необхідні для виконання вправ з проектування логічної інфраструктури мережі підприємства, що передбачає створення та налаштування облікових записів

користувачів, груп безпеки та організаційних одиниць, підключенні додаткових комп'ютерів.

Враховуючи, сучасні тенденції розповсюдження програмного забезпечення, для більше ефективної діяльності у галузі адміністрування комп'ютерних мереж, майбутній інженер-програміст повинен знати та вміти налаштовувати подібні служби та сервіси під операційною системою Linux. Принципи роботи деяких служб та сервісів є загальними та не залежать від платформи операційної системи, інші – різняться, тому знання з переваг та недоліків мають позитивний вплив на знання та вміння з проектування та реалізації мережевої інфраструктури. Як і зазначалося раніше лабораторні роботи під різними операційними система пропонується виконувати паралельно.

Відповідно до першої лабораторної роботи, з первинного налаштування операційної системи Microsoft Windows Server 2008, друга лабораторна робота присвячена встановленню та налаштуванню серверної версії операційної системи Ubuntu.

Ubuntu («Убунту») - вільна операційна система для робочих станцій, персональних комп'ютерів, ноутбуків і серверів. Є одним з найпопулярніших дистрибутивів Linux.

Релізи, помічені як LTS (Long Term Support) підтримуються Canonical довше, ніж більшість релізів Ubuntu. Оновлення пакетів заплановано протягом трьох років для десктоп версій і п'яти років для серверних, з платною технічною підтримкою від Canonical на цей період. До випуску наступної версії LTS також періодично випускаються оновлення до поточної версії LTS, мають той же кодове ім'я, але відрізняються додатковою цифрою після номера версії.

Відповідно, як і у Microsoft Windows Server 2008, студенти здійснюють необхідні налаштування під час встановлення операційної системи,

виконують необхідні налаштування мережевих підключень, здійснюють їх перевірку за допомогою утиліт ping та ifconfig (аналог ipconfig).

Також студенти налаштовують віддалене керування сервером за допомогою OpenSSH, що надає можливість віддаленого керування сервером Ubuntu по протоколу SSH.

SSH (Secure Shell - «безпечна оболонка») - мережевий протокол прикладного рівня, що дозволяє здійснювати віддалене управління операційною системою і тунелювання TCP-з'єднань (наприклад, для передачі файлів).

SSH дозволяє безпечно передавати в захищеному середовищі практично будь-який інший мережевий протокол. Таким чином, можна не тільки віддалено працювати на комп'ютері через командну оболонку, але і передавати по шифрованому каналу звуковий потік або відео (наприклад, з веб-камери).

Для здійснення віддаленого керування сервером, студентам необхідно ввести IP-адресу сервера, логін і пароль.

На прикінці лабораторної роботи, студенти відповідають на контрольні запитання та оформлюють роботу у формі звіту.

Мета лабораторної роботи «Встановлення та налаштування служби доменних імен BIND» - Ознайомлення студентів із принципами роботи, встановлення та налаштування служби BIND. Перед початком виконання завдань студент проходять тестування та ознайомлюються із теоретичними відомостями щодо функціонування та ієрархії доменних імен. Для початку встановлення та налаштування служби доменних імен BIND під керуванням Ubuntu Server, особливістю якої є відсутність графічного інтерфейсу, тому майже усі команди та результати записано у текстовому форматі без знімків екрану, необхідно підключитися до порталу Microsoft System Center 2012 App Controller, запустити.

BIND - - відкрита і найбільш поширена реалізація DNS-сервера, що забезпечує виконання перетворення DNS-імені в IP-адресу і навпаки. BIND підтримується організацією Internet Systems Consortium.

Студентам пропонується увійти до AppController під власним обліковим записом, та встановити BIND9, для чого необхідно виконати оновлення системи:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

А для встановлення самої служби необхідно виконати команду:

```
sudo aptitude install bind9
```

Наступним кроком необхідно згенерувати ключ для оновлення DNS-записів:

```
dnssec-keygen -a HMAC-MD5 -b 128 -r /dev/urandom -n USER
DHCP_UPDATER
```

виводимо його на екран:

```
cat Kdhcp_updater.*.private|grep Key
```

На екрані з'явиться запис наступного вигляду:

```
Key: 4GD8OIb8pZk4vAueACAfUQ==
```

Який необхідно зберегти для подальших налаштувань. Далі необхідно відкрити файл конфігурації:

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.options
```

та додати наступний код:

```
forwarders {
    8.8.8.8;
    8.8.4.4;
};
listen-on {
    127.0.0.1;
    192.168.0.1;
};
```

– forwarders – dns-сервер, використовується якщо url запиту не знайдено в нашій базі.

– listen-on - адреси через які буде обслуговуватися наш DNS сервер.

Після збереження необхідно перезапустити службу BIND9:

```
sudo service bind9 restart
```

Для перевірки роботи DNS-сервера у файл /etc/resolv.conf необхідно додати деякі записи, для цього відкриємо файл:

```
sudo nano /etc/resolvconf/resolv.conf.d/tail
```

та додаємо наступне:

```
domain stud.loc
```

```
search stud.loc
```

```
nameserver 127.0.0.1
```

Для перевірки працездатності сервера використовується утиліта dig (domain information groper) (DNS-клієнт), що надає користувачеві інтерфейс командного рядка для звернення до системи DNS. Дозволяє задавати різні типи запитів і довільно вказувати сервера. Є аналогом утиліти nslookup.

Якщо усі налаштування виконані правильно, то результатом роботи утиліти dig Ubuntu.ru буде наступний результат рис. 2.9.

```

: <<>> DiG 9.9.5-3-Ubuntu <<>> ubuntu.ru
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 33440
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 13, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;ubuntu.ru.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
ubuntu.ru.                20147  IN      A      213.108.249.3
ubuntu.ru.                20147  IN      A      213.108.248.249

;; AUTHORITY SECTION:
.                          5996   IN      NS      f.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      m.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      k.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      b.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      d.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      a.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      h.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      g.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      e.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      c.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      j.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      i.root-servers.net.
.                          5996   IN      NS      l.root-servers.net.

;; Query time: 284 msec
;; SERVER: 127.0.0.1
;; WHEN: Wed Nov 26 13:29:47 MSK 2014
;; MSG SIZE rcvd: 281

servadmin@srv-01:~$

```

Рис. 2.9. Результат роботи утиліти dig

Як бачимо запит було виконано за 284 мсек. Тепер знову виконаємо цей запит і перевіримо час виконання запиту, що свідчить про наявність відповідних записів у кеші DNS-сервера (рис. 2.10).

```

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;ubuntu.ru.                IN      A
;; ANSWER SECTION:
ubuntu.ru.                19970  IN      A      213.108.249.3
ubuntu.ru.                19970  IN      A      213.108.248.249
;; AUTHORITY SECTION:
.                        5819   IN      NS      f.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      l.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      m.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      d.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      b.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      a.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      g.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      j.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      k.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      h.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      i.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      e.root-servers.net.
.                        5819   IN      NS      c.root-servers.net.
; Query time: 7 msec
; SERVER: 127.0.0.1#53(127.0.0.1)
; WHEN: Wed Nov 26 13:32:44 MSK 2014
; MSG SIZE rcvd: 281
srvadmin@srv-01:~$

```

Рис. 2.10. Результат роботи утиліти dig

Наступним кроком необхідно є конфігурування серверів пересилки запитів, налаштування параметрів прослуховування, створення необхідних записів типу A та CNAME.

На наступному кроці необхідно налаштувати основний DNS-сервер, за наступними параметрами:

- Доменне ім'я – stud.loc
- IP сервера – 192.168.0.1
- Ім'я сервера – srv.stud.loc

Для цього необхідно налаштувати зону прямого та зворотного перегляду і записати їх в конфігурації сервера.

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.local
```

Додамо наступні рядки:

```
key DHCP_UPDATER {
    algorithm HMAC-MD5.SIG-ALG.REG.INT;
```

```
secret "4GD8OIb8pZk4vAueACAfUQ==";
};

zone "stud.loc" {
    type master;
    file "/var/lib/bind/db.stud.loc";
    allow-update { key DHCP_UPDATER; };
};

//reverse zone
zone "0.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/var/lib/bind/db.192";
    allow-update { key DHCP_UPDATER; };
};
```

– key DHCP_UPDATER - інформація про ключі, який було записано раніше.

– zone «stud.loc» - інформація про зону використання DNS, зазначено тип - master, шлях до файлу зберігання даних зони, оновлення файлу дозволено з використанням ключа.

– zone «0.168.192.in-addr.arpa» - створення зони зворотного перегляду

Тепер необхідно створити файли в яких будуть збережені дані зони stud.local, для цього необхідно скопіювати зразок файлу прямого перегляду та відкрити його:

```
sudo cp /etc/bind/db.local /var/lib/bind/db.stud.loc
```

```
sudo nano /var/lib/bind/db.stud.loc
```

і ввести наступні зміни:

```
; BIND data file for local loopback interface
```

```
;
```

```
$TTL 604800
```

```

@   IN   SOA   srv-01.stud.loc. root.srv-01.stud.loc. (
                                20141126   ; Serial
                                604800     ; Refresh
                                86400      ; Retry
                                2419200    ; Expire
                                604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@   IN   NS   srv-01.stud.loc.
@   IN   A    192.168.0.1
@   IN   AAAA ::1
srv-01 IN   A    192.168.0.1

```

Після чого необхідно внести відповідні зміни для файлу зони зворотного перегляду, зберегти та перезавантажити службу BIND9.

```
sudo /etc/init.d/bind9 restart
```

Далі необхідно повторити запити знову та порівняти час який було витрачено на обробку запиту, та спробувати пояснити причини.

Наступний крок полягає у виконанні певних налаштувань зон прямого та зворотного перегляду. Результатом чого, стане надання доступу до мережі Інтернет.

Наприкінці заняття необхідно дати відповіді на контрольні запитання, а результати роботи оформити у формі звіту. Результати даної лабораторної роботи у майбутньому слугуватимуть для перевірки роботи веб-серверу на базі Apache.

Аналогічною до Active Directory є інформаційна мережева служба NIS (Network Information Service, інформаційна служба мережі), що розглядається у лабораторній роботі №8. NIS - це клієнт-серверний протокол, створений Sun Microsystems, який дозволяє забезпечувати доступ до системної конфігурації по всій мережі. Системний адміністратор може налаштувати клієнтську систему NIS тільки з мінімальною інформацією, щодо налаштувань, а потім додавати, видаляти і модифікувати ці налаштування з

одного місця. Це схоже на систему доменів Windows, хоча їх внутрішні реалізації не так вже й схожі, основні функції можна порівняти.

Служба NIS дозволяє вирішити наступні завдання:

- Централізоване управління призначеними для користувача обліковими записами;
- Централізоване управління настройками клієнтських ОС і додатків (частково);
- Централізоване управління загальними і особистими (для користувача) ресурсами;
- Обмеження доступу до ресурсів з використанням прав ACL;
- Організація сервера друку;
- Дисквіоти;

Для встановлення служби студентам необхідно перейти до віртуальної машини із серверною версією ОС Ubuntu, та виконати інсталяцію служби NIS, для цього необхідно встановити пакети NIS і portmap за допомогою наступної команди.

```
sudo apt-get install portmap, nis
```

Для спрощення конфігурування NIS пропонується встановити програмний засіб Webmin, який потребує наявності веб-сервера Apache з модулями PHP та СУБД MySQL. Webmin - це програмний комплекс, що дозволяє адмініструвати операційну систему через веб-інтерфейс, в більшості випадків, дозволяючи обійтися без використання командного рядка і запам'ятовування системних команд і їх параметрів.

Для доступу з клієнтської машини до Webmin необхідно додати відповідний запис у файлах служби BIND, запустити браузер та перейти за посиланням <https://webmin.loc:10000>. Далі для налаштування служби NIS необхідно встановити наступні опції:

Увімкнути сервер NIS?: – Так.;

Тип сервера: - Головний;

Домен NIS, який обслуговується: stud.loc;

Усі інші параметри необхідно залишити як є за замовчуванням та зберегти.

Для перевірки роботи демонів ypserv і portmap виконуються наступні команди:

```
root@srv1:/etc/gdm# lsof -i -n -P | grep portmap
portmap  4388 daemon  3u IPv4 12093   UDP *:111
portmap  4388 daemon  4u IPv4 12094   TCP *:111 (LISTEN)
```

```
root@ srv1:/etc/gdm# lsof -i -n -P | grep yp
ypserv  5119 root  4u IPv4 13002   UDP *:631
ypserv  5119 root  5u IPv4 13007   TCP *:632 (LISTEN)
```

Для підключення клієнтів до серверу NIS необхідно встановити служби portmap та NIS:

```
sudo apt-get install portmap, nis
```

Далі необхідно вказати ім'я домену вручну у файл /etc/defaultdomain stud.loc, також необхідно відредагувати файл /etc/nsswitch.conf наступним чином:

```
passwd:    compat
group:     compat
shadow:    compat
й т.д.
```

Даний файл надає домену шукати ту чи іншу інформацію за вказаним пріоритетом.

Для перевірки працездатності клієнта NIS, можна студенти виконують наступні дії. На початку перевіряють роботу усіх необхідних демонів:

```
root@srv1:~$ sudo lsof -i -n -P | grep portmap
root@srv1:~$ sudo lsof -i -n -P | grep ypbind
```

Для отримання інформації, щодо користувачів серверу використовують команду:

```
root@srv1:~$ sudo ypcat passwd.byname
child:x:1002:100::/home/srv/child:/bin/bash
test:x:1001:100::/home/srv/test:/bin/bash
studsrv:x:1000:0: studserv,,,:/home/ studserv:/bin/bash
```

Слід зауважити, що у списку користувачів будуть відображені лише ті облікові записи UID, яких перевищує 1000. Додавання нових користувачів можливо як через команду `adduser`, або через WEBMIN: «Система – Користувачі та групи – Створити нового користувача», по завершенні необхідно перейти до «Мережа – Клієнт та сервер NIS – Сервер NIS» та натиснути «Зберегти і перезавантажити».

По завершенні студенти дають відповіді на контрольні запитання та оформлюють звіт.

Аналогічним чином виконуються лабораторні роботи присвячені налаштуванню веб-серверів та інших служб.

Враховуючи скорочення аудиторного навчального часу, більшість питань, що пов'язані із тонкощами налаштувань, безпекою та додаткові засоби перевірки працездатності, винесені на самостійне вивчення, або є темами індивідуальних завдань з порівняння характеристик, для виявлення переваг та недоліків різних мережевих сервісів та служб. Контроль та перевірка виконання завдань здійснюється засобами системи дистанційного навчання Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Впровадження засобів віртуалізації дозволило реалізувати, зміст навчання, орієнтованого на професійну діяльність майбутніх фахівців у галузі комп'ютерних мереж.

Висновки до розділу 2

На основі аналізу наукових робіт щодо моделювання процесу навчання було розроблено дидактичну модель методики навчання адмініструванню комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами візуалізації, яка включає, мотиваційно-цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний та результативний блоки, які перебувають у логічному взаємозв'язку та системній єдності. Мета моделі навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів полягає у формуванні компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж. Мотиваційно-цільовий блок ґрунтується на формуванні знань, умінь та професійно-важливих якостей з проектування та реалізації мережевої інфраструктури та на залежності цілей навчання, які впливають на мотивацію студентів, від ефективності викладацької діяльності. Змістовий блок визначається на основі навчальної, робочої та професійної програми спеціальностей, які передбачають підготовку до професії інженера-програміста, та конкретизується у навчальній і робочій програмі дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», навчально-методичному комплексі та його електронному варіанті, при розробці якого були враховані ключові педагогічні принципи.

Процесуально-діяльнісний блок включає відбір, опис форм (індивідуальна, дистанційна), методів (словесні, наочні, практичні) і засобів (словесні, візуальні, аудіовізуальні, засоби автоматизації) навчання, які мають бути застосовані у процесі навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» з системним використанням навчальних діяльностей викладача і студента засобів віртуалізації, які надають можливість організації

лабораторних занять та демонстрацію роботи різноманітних мережевих сервісів на різних апаратних платформах під час лекційних занять. Результативний блок моделі включає володіння знаннями (когнітивний критерій) й сформованість умінь (діяльнісний критерій) з: створення робочих станцій користувачів та серверів, конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж; налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах; модифікації та налаштування операційних систем; модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб; експлуатації мережевих сервісів та служб. Сформованість особистісних якостей (особистісний критерій) визначається показниками: рівня сформованості мотивації до навчання, рівня сформованості самостійності та потреби у саморозвитку. Очікуваний результат навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» полягає у сформованості компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж, який є наслідком всіх інших блоків навчання і узгоджується з метою.

Враховуючи великі обсяги знань, які необхідно засвоювати студентам за короткий проміжок часу під час вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», було вирішено звернутись до досвіду розробки і впровадження моделі навчання з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», яку можна представити поєднанням моделі управління навчанням, з моделлю суб'єкта навчання (студента), моделлю забезпечення навчальної дисципліни, моделлю навчальної дисципліни. У свою чергу модель навчальної дисципліни являє собою багат шаровий граф, вершини якого є дидактичними одиницями з горизонтальними та вертикальними зв'язками, згідно яких можна простежити підпорядкованість структурних одиниць. Для доведення доцільності обраних тематичних

модулів та дидактичних одиниць було побудовано матрицю і проведено вдосконалення навчальної робочої програми. В узагальненому вигляді модель навчальної дисципліни складається з навчальної інформації та моделі міжпредметних зв'язків, що включає компетентності циклу гуманітарних та соціально-економічних дисциплін, компетентності циклу фундаментальних дисциплін або циклу математичної, природничо-наукової підготовки, компетентності циклу професійної та практичної підготовки, компетентностей циклу вибіркових дисциплін.

Для вирішення проблем, пов'язаних з організацією процесу навчання майбутніх інженерів-програмістів з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» було вирішено звернутися до змішаної форми навчання та специфічних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема засобів віртуалізації та хмарних обчислень. Практично доведено, що розміщення навчальних матеріалів у системі дистанційного навчання, надало можливість організувати самостійну роботу та контроль знань студентів очної та заочної форми навчання, сприяючи підвищенню ефективності засвоєння знань, умінь та навичок з дисципліни у повному обсязі та формуванню професійної самостійності майбутніх інженерів-програмістів.

У розділі обґрунтовано використання засобів віртуалізації з метою ефективного набуття на лабораторних та практичних заняттях умінь та навичок з адміністрування комп'ютерних мереж. Продемонстровано, що використання засобів віртуалізації у процесі навчання адміністрування комп'ютерних мереж надало ряд переваг, а саме: виконання лабораторних занять під обліковим записом адміністратора; одночасне використання на лабораторному занятті декількох комп'ютерів, поєднаних локальною мережею; можливість роботи зі спеціальним програмним забезпеченням;

здатність за потреби здійснити повернення операційної системи і мережевої інфраструктури до початкового стану; зменшення часу на розгортання та налаштування віртуальних машин; зменшення витрат на додаткове обладнання; можливість доступу до віртуальної інфраструктури через веб-портал.

Основні наукові результати розділу опубліковано у працях [71, 74, 77, 80].

РОЗДІЛ 3
ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МЕТОДИКИ
НАВЧАННЯ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ ЗАСОБАМИ
ВІРТУАЛІЗАЦІЇ

3.1. Критерії та показники ефективності методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж

У п.2.3. визначено, що основними критеріями, для перевірки ефективності методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж з використанням засобів віртуалізації, будуть:

1) особистісний критерій, показниками якого виступають рівень сформованості мотивації до навчання, самостійності та самоосвіти;

2) когнітивний та діяльнісний критерій, що визначаються показниками володіння знань й сформованості умінь зі створення робочих станцій користувачів та серверів, конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж, налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах, модифікації та налаштування операційних систем, модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб, експлуатації мережевих сервісів та служб.

Критерій мотивації до навчання у дослідженні визначався за допомогою методики Т. Ільїної “Мотивація навчання у ВНЗ” [138, с. 358-360], яка визначає мотивацію студентів за трьома показниками: “Набуття знань”, “Оволодіння професією”, “Отримання диплома” (додаток Д). Зважаючи на те, яка група мотивів переважає у студента, ми відносимо його до однієї з груп відповідно трьом рівням мотивації до навчання у ВНЗ: високий, середній і низький. До студентів з високим рівнем відносимо допитливих і спрямованих на набуття знань (показник “Набуття знань”); до середнього – тих, які прагнуть оволодіти професійними знаннями і

сформувати професійно важливі якості (показник “Оволодіння професією”); до низького – тих, що прагнуть отримати диплом через формальне засвоєння знань, прагнуть пошуку обхідних шляхів під час складання екзаменів і заліків (показник “Отримання диплома”). Докладніше рівні мотивації описує В. Осадчий [95, с. 232]. Високий рівень цієї мотивації характеризує студента як особистість, що прагне набуття знань, є допитливою, активною у оволодінні новими знаннями, може самостійно вивчати окремі теми дисципліни або всю дисципліну загалом, здатна глибоко й досконало заглиблюватися у вивчення дисципліни, може мотивувати себе до навчання без допомоги сторонніх людей. Середній – як людину, що прагне оволодіти суто професійними знаннями і сформувати професійно важливі якості, не заглиблюючись у подробиці та суміжні теми, цікавиться лише набуттям прикладних знань і умінь, зрідка може вийти за межі, окреслених програмою навчальної дисципліни, компетентностей. Низький – як особу, що прагне отримати лише диплом, не цікавлячись знаннями й уміннями, які пропонують опанувати у навчальному закладі, формалізовано ставиться до засвоєння навчальних знань, прагне пошуку обхідних шляхів під час складання екзаменів і заліків, пов’язує навчання у ВНЗ із можливістю зайняти бажане становище у суспільстві чи уникнути служби в армії.

В опитуванні приймало участь 124 студента 5-го та 6-го курсів навчання з 2012 по 2014 н.р. Аналіз результатів опитування мотивації до навчання приведений в таблиці 3.1.

За цією методикою 34 студента з числа опитаних прагне *отримати диплом* (27% від загальної кількості). Такі студенти зустрічаються в усіх групах, де проходило опитування. 13% опитуваних не *прагнуть до набуття знань* та 60% студентів не *прагнуть оволодіти професією*. Таким чином за всіма трьома показниками приблизно однакова кількість опитуваних не має достатньо мотивації до навчання в ВНЗ за даним профілем (від 46% до 68% по різним шкалам).

Таблиця 3.1.

Методика «Рівень сформованості мотивації до навчання»

Назва шкали	Кількість студентів	Процентний відсоток %
Набуття знань (високий рівень)	16	13
Оволодіння професією (середній рівень)	74	60
Отримання диплому (низький рівень)	34	27

Показники особистісного критерію рівень сформованості самостійності та потреби у саморозвитку було визначено через готовність до самовдосконалення за методиками «Діагностика реалізації потреб у саморозвитку» [152, с. 294] (додаток Ж) та «Діагностика психологічної готовності до освоєння нового у професійній діяльності» (додаток З) [69, с. 430].

На основі аналізу джерел [35, 134, 18, 47] визначено рівні готовності майбутніх інженерів-програмістів до самовдосконалення та самостійності. Високий рівень готовності майбутніх інженерів-програмістів до самовдосконалення та самостійності характеризується тим, що у студентів є впевненість у правильності вибору професії, вони переконані, що професія інженера-програміста є їх покликанням: вони виявляють внутрішній потяг до цієї професії, стійкий інтерес до неї з дитинства, виражену потребу у вирішенні завдань різного типу і складності за допомогою комп'ютерної техніки та активну співпрацю з іншими програмістами, прояв аналітичних та алгоритмічних схильностей і здібностей, позитивну мотивацію навчання з усіх предметів тощо. Ці студенти вміють аналізувати і оцінювати результати навчальної діяльності з метою професійного саморозвитку своєї особистості,

у них з'являється бажання багато що змінити, вони орієнтуються на перспективу використання знань, умінь та навичок у ситуаціях майбутньої професійної діяльності. Навчальний процес у ВНЗ сприймають як можливість професійного розвитку і накопичення професійного досвіду.

У студентів з середнім рівнем готовності до самовдосконалення та самостійності існують сумніви з приводу вибору професії, тому що цей вибір зроблений під впливом авторитетної особи або інтересу до окремих предметів (наприклад, результат захоплення логікою). Цей рівень відзначений проявом в особистості готовності до вирішення проблем, що постійно виникають у професії програміста, але інколи вимагають консультативної допомоги спеціаліста. Проблема і новизна ситуацій не лякають цих студентів. Їх професійне самовизначення на цьому рівні відрізняється сприйманням навчального процесу як необхідності вирішувати проблеми, які виникають.

У майбутніх інженерів-програмістів з низьким рівнем готовності до самовдосконалення та самостійності проявляється пізнавальний інтерес до конкретної науки, саме інтерес до предмету стає провідним для вступу у ВНЗ. Такий студент не має програми власної діяльності, а тому часто копіює зразки виконання цієї діяльності іншими авторитетними особами. Студент інертний, безініціативний, у нього відсутнє бажання займатися програмуванням та іншою суміжною для програміста діяльністю, а навчання у ВНЗ він сприймає як інструмент здобуття вищої освіти.

Проаналізовані дані опитування ми отримали наступні показники самовдосконалення та самостійності за методиками «Діагностика реалізації потреб у саморозвитку» та «Діагностика психологічної готовності до освоєння нового у професійній діяльності» відповідно, які занесені до табл. 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2

Результати діагностики реалізації потреб у саморозвитку

Характеристика рівня потреби у саморозвитку	Кількість студентів	Процентний відсоток
Активно реалізуєте свої потреби в саморозвитку (високий рівень)	8	6,5
Відсутня система саморозвитку (середній рівень)	66	53,2
Саморозвиток на даний момент зупинився (низький рівень)	50	40,3

Відповідно до табл. 3.2. саморозвиток на даний момент зупинився у 50 студентів (40% від загальної кількості); у 53% опитуваних відсутня система саморозвитку та 7% студентів – *активно реалізують свої потреби у саморозвитку*. Таким чином рівень саморозвитку з адміністрування комп'ютерних мереж серед опитуваних студентів переважає середній та низький.

Таблиця 3.3

Результати діагностика психологічної готовності до освоєння нового у професійній діяльності

Характеристика рівню творчого потенціалу	Кількість студентів	Процентний відсоток
Значний творчий потенціал (високий рівень)	15	12
Нормальний творчий потенціал (середній рівень)	66	53,2
Не великий творчий потенціал (низький рівень)	43	34,7

Згідно таблиці 3.3. не великий творчий потенціал у 35% опитаних студентів; у 53% опитуваних нормальний творчий потенціал та 12%

студентів - мають значний творчий потенціал. Таким чином, творчий потенціал серед опитуваних студентів переважає середній та низький.

Критерії компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж було визначено за розробленим опитувальником (додаток Е) на основі складу володіння знаннями й сформованість умінь, що були визначені у п.1.1. На основі аналізу навчально-методичної літератури, нормативних документів та посадових вимог, компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж формують наступні показники умінь та знань: володіння знаннями й сформованість умінь з: створення робочих станцій та серверів; конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж; налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах; модифікація та налаштування мережевих сервісів та служб, експлуатація мережевих сервісів та служб.

Під володінням знаннями з проектування та реалізації мережевої інфраструктури мається на увазі, знання отримані на практичних заняттях, пов'язані із роботою, перевагами та недоліками тих чи інших мережевих сервісів під різними операційними системами, що можуть бути використані при проектуванні обчислювальної мережі підприємства у майбутній професійній діяльності майбутніми інженерами-програмістами. Сформовані вміння якими повинен володіти майбутній фахівець у галузі мережевих технологій є наслідком відповідних знань отриманих під час лекційних та лабораторних занять. Проаналізовані дані занесені до табл. 3.4.

За отриманими результатами можна стверджувати, що за когнітивним критерієм складає 42% студентів з числа опитаних мають низький рівень знань, 48,7% - середній рівень знань і 9,2% володіють високим рівнем знань

зі створення робочих станцій користувачів та серверів, конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж, налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах, модифікації та налаштування операційних систем, модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб, експлуатація мережевих сервісів та служб). За діяльнісним критерієм – 40,7% - низький рівень, 47% - середній рівень та 12,3 % низький рівень сформованості вмінь за зазначеними критеріями.

Таблиця 3.4

Результати діагностики когнітивного та діяльнісного критеріїв

№ з/п	Критерій й показник	Низький	Середній	Високий
1	2	3	4	5
Когнітивний критерій (володіння знаннями з:)				
1	Створення робочих станцій користувачів та серверів	38	75	11
		30,6%	60,5%	8,9%
2	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	53	58	13
		42,7%	46,8%	10%
3	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	61	52	11
		49,2%	41,9%	8,9%
4	Модифікації та налаштування операційних систем	50	63	11
		40,3%	50,8%	8,9%
5	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	50	59	15
		40,3%	47,6%	12%
6	Експлуатація мережевих сервісів та служб	61	56	7
		49,2%	45,2%	5,6%
7	<i>Середнє значення критерію</i>	42%	48,7%	9,2%

1	2	3	4	5
Діяльнісний критерій (сформованість умінь з:)				
8	Створення робочих станцій користувачів та серверів	59	51	14
		47,6%	41,1%	11%
9	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	43	62	19
		34,7%	50%	15%
10	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	44	61	19
		35,5%	49,2%	15%
11	Модифікації та налаштування операційних систем	56	57	11
		45,2%	46%	8,9%
12	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	51	57	16
		41,1%	46%	13%
13	Експлуатація мережевих сервісів та служб	50	61	13
		40,3%	49,2%	10%
14	Середнє значення показника	40,7%	47%	12,3%

Таким чином рівень компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж серед опитуваних студентів переважає низький.

3.2. Організаційно-методичні основи педагогічного дослідження

З метою вдосконалення компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж були використані нові засоби навчання, а саме: віртуальні комп'ютери і мережі та дистанційні.

Адже, як зазначає В. Клочко та Л. Матвійчук, забезпечивши належний підбір засобів та методики викладання за допомогою ІКТ, можна якісно впливати на показники професійної компетентності студентів технічних закладів освіти, а саме: знання, вміння та навички. Вивченню цього питання

приділило увагу багато науковців, які в певних галузях досягли кардинально нових рівнів, дійшли висновку, що професійна підготовка фахівців неможлива без сучасних педагогічних та інформаційних технологій [45, с. 13, 63]. Тому використовуючи вищенаведені засоби, які є інформаційно-комунікаційними технологіями навчання, з метою удосконалення процесу навчання адміністрування комп'ютерних мереж через інтенсифікацію навчального процесу засобами ІКТ, що реалізує його на новому рівні.

У зв'язку із тим, що ефективна реалізація функцій професійного самовдосконалення у процесі навчання адміністрування комп'ютерних мереж визнається нами одним із найважливіших компонентів розроблюваної нами методики, ми поставили за мету удосконалити здатність студентів до самостійності [82].

Протягом навчання у ВНЗ майбутні інженери-програмісти проходять такий шлях: від вивчення дисципліни «Вступ до спеціальності програміста», де подаються основні напрями діяльності і розвитку цієї професії, вивчаються особливості й закономірності професійного саморозвитку та закладають науково-теоретичні уявлення про самовдосконалення як важливий чинник досягнення майбутніми інженерами-програмістами професіоналізму; через курси педагогіки і психології, де у студентів формуються первинні уявлення та поняття «самоосвіти», «самовдосконалення», «самосвідомість», «само актуалізація»; до професійних дисциплін, під час вивчення яких вони мають усвідомити себе як особистість і зрозуміти напрями своєї самореалізації у майбутній професійній діяльності. Безпосереднє опанування сутності, особливостей і механізмів професійного самовдосконалення майбутніх інженерів-програмістів відбувається під час вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки та вибіркового дисциплін вузькопрофесійного спрямування.

У процесі реалізації методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж ми поставили за мету не лише оволодіння студентами знаннями з теорії професійної праці у галузі комп'ютерних мереж, а й розвинути необхідні уміння для самовдосконалення, збагатити досвід професійної

діяльності, залучаючи успішних студентів до проектної та практичної діяльності на базі ВНЗ та інших організацій, де вони могли показати свої практичні навички з дисципліни.

Нами було реалізовано модернізацію технологічного інструментарію навчання адміністрування комп'ютерних мереж на засадах розвитку суб'єктності майбутніх інженерів-програмістів. Як зазначає Т. Шестакова [160] та Т. Таранавська [146], перетворенню студента в суб'єкта навчально-виховної взаємодії та професійного розвитку суттєво сприяє поширення так званих «активних» методів та технологій, що базуються на інтенсифікації навчально-творчої діяльності студентів у процесі професійної підготовки. Особливого значення серед них набувають прийоми проблемно-евристичного, контекстного, проектного, ситуаційного навчання, використання тренінгових технологій роботи в малих групах та ін. Посилення особистісного спрямування навчання у ВНЗ та активізація суб'єктного становлення досягається також завдяки організації педагогічного супроводу і психологічної підтримки процесу особистісно-професійного самовдосконалення студентів, індивідуалізації та диференціації їх навчання, реалізації гуманно-діалогічного стилю взаємин між викладачами і студентами, використанню прийомів розвиваючого, проблемного, соціально-психологічного навчання, активізації їх самостійної пізнавально-творчої діяльності та ін.

Тому, вважаємо важливим у методиці навчання адміністрування комп'ютерних мереж реалізацію принципу індивідуалізації, про що зазначалося у п. 1.3. У процесі індивідуалізації навчання засвоєння знань відбувається через власну активну діяльність, яка здійснюється в індивідуальному темпі, з урахуванням особистісних характеристик, показників навчальних досягнень студентів. Це передбачає активність особистості, що ініціює інтенсифікацію цілеспрямованості, вмотивованості, формування потреби в самовдосконаленні. Готовність майбутніх інженерів-програмістів до самовдосконалення виявляється в усвідомленій, значущій і відповідальній активності та передбачає самоосвітню діяльність, самовиховання й саморозвиток [81, 83].

На основі розроблених критеріїв сформовано таблицю параметрів експериментального емпіричного дослідження (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Критерії та показники якості експериментального дослідження

№ показника	Назва показника
1	2
Когнітивний критерій (володіння знаннями з:)	
1	Створення робочих станцій користувачів та серверів
2	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж
3	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах
4	Модифікації та налаштування операційних систем
5	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб
6	Експлуатація мережевих сервісів та служб
Діяльнісний критерій (сформованість умінь з:)	
7	Створення робочих станцій користувачів та серверів
8	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж
9	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах
10	Модифікації та налаштування операційних систем
11	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб
12	Експлуатація мережевих сервісів та служб
Особистісний критерій	
13	Рівень сформованості мотивації до навчання
14	Рівень сформованості потреби у саморозвитку
15	Рівень сформованості самостійності

Для перевірки якості розробленої методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів традиційну схему проведення експериментального дослідження, яку називають міжгруповою схемою порівнянь [56]. Суть схеми полягає у тому, що студенти різних груп навчаються за різними методиками – традиційною та розробленою (рис. 3.1).

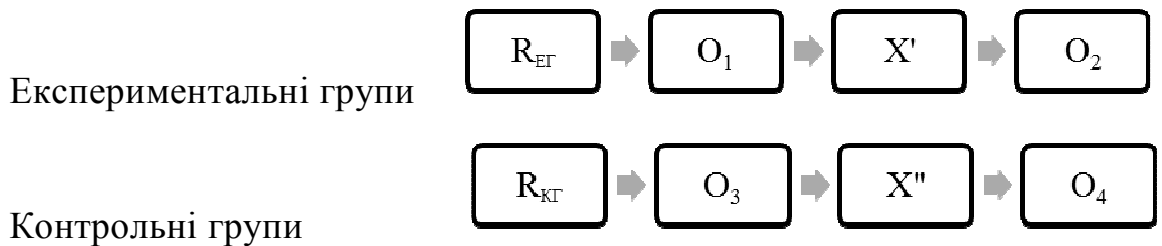


Рис. 3.1. Схема плану експериментального педагогічного дослідження

На рис. 3.1: R – (вибір академічних груп для експерименту);

X', X'' - незалежні параметри експериментальної та контрольної груп;

O₁, O₃ - вхідний контроль в експериментальній та контрольній групах;

O₂, O₄ - вихідний контроль в експериментальній та контрольній групах.

Незалежними параметрами виступають традиційна методика (X'' для контрольної групи) та розроблена методика навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів (X' для експериментальної групи).

Розподіл студентів в процесі експериментального дослідження здійснювався із збереженням умови репрезентативності та однорідності вибірки. Вибірка є репрезентативною, якщо вона відібрана за принципами випадковості та відтворює всю генеральну сукупність за основним характеристиками. Таким чином, репрезентативність відповідає за кількість учасників педагогічного експерименту і розраховується за формулою (3.1)[57, с. 50]:

$$n = \frac{\frac{t_{n,\alpha}^2 \sigma^2}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{t_{n,\alpha}^2 \sigma^2}{d^2} - 1 \right)}, \quad (3.1)$$

де N – об'єм генеральної сукупності (у 2014 році набір на спеціальність до ВНЗ III-IV рівнів акредитації становив 970 осіб);

$t_{n,\alpha}$ – критичне значення розподілу Стюдента для числа ступенів n і рівня значимості α (так, як n точно не відоме, то для n обирається значення «прагне до нескінченності», для α обирається значення, що дорівнює 0,95 та обирається табличне значення $t_{n,\alpha}$, що дорівнює 1,96);

d – абсолютна гранично припустима похибка у визначенні значення ($d = 0,5$);

σ – стандартне відхилення ($\sigma=2$).

Отже, за визначеною раніше формулою (3.1) розрахуємо кількість студентів в контрольній та експериментальній групах.

$$n = \frac{\frac{t_{n,\alpha}^2 \sigma^2}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{t_{n,\alpha}^2 \sigma^2}{d^2} - 1 \right)} = \frac{\frac{1,96^2 \cdot 2^2}{0,5^2}}{1 + \frac{1}{970} \left(\frac{1,96^2 \cdot 2^2}{0,5^2} - 1 \right)} \approx 57$$

Отже, кількість студентів у контрольній та експериментальній групах для збереження умови репрезентативності вибірки має бути не менше 57 осіб.

Інформація про кількість студентів та їх характеристики наведена у табл. 3.6.

Згідно з даними представленими у табл. 3.6, у констатувальному експерименті брало участь 61 студенти, а у формувальному – 63 студент, які навчаються у Мелітопольському державному педагогічному університеті

імені Богдана Хмельницького. Отже, загальна кількість учасників педагогічного експерименту склала 124 студентів.

Таблиця 3.6

Учасники та етапи педагогічного експерименту

№	Етапи експерименту	Характеристика учасників	Роки проведення	Кількість учасників
1	2	3	4	5
1	Констатувальний етап експерименту (дослідження традиційної методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів)	Студенти спеціальності «Інформатика»	2012	35
		Студенти спеціальності «Інформатика*»	2012	19
		Студенти спеціальності «Інформатика» , «Інформатика*» (маги)	2012	9
	Кількість студентів, які брали участь на констатувальному етапі експерименту			63
2	Формувальний етап експерименту (реалізація та дослідження методики навчання засобами віртуалізації майбутніх інженерів-програмістів.)	Студенти спеціальності «Інформатика»	2013-2015	28
		Студенти спеціальності «Інформатика*»	2013-2015	19
		Студенти спеціальності «Інформатика» , «Інформатика*» (маги)	2013-2015	14
Кількість студентів, які брали участь на формуальному етапі експерименту			61	
Всього брали участь у експерименті				124

Таким чином, в цьому параграфі визначено основні завдання експериментального дослідження, якими є перевірка ефективності

розробленої методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації.

Основною метою констатувального етапу експериментального дослідження є порівняння рівня підготовленості контрольної та експериментальної групи. Для проведення експериментального дослідження було вибрано спеціальності "Інформатика" та "Інформатика*" інформаційно-кваліфікаційних рівнів «спеціаліст» та «магістр». Ці групи обрано з тієї причини, що вони відповідають вимогам запропонованої методики, тобто студенти є майбутніми інженерами-програмістами. Кількість студентів контрольної групи складала 61 особу, а експериментальної - 63.

Необхідною умовою проведення експериментального дослідження має бути статистично однаковий рівень підготовленості студентів контрольної та експериментальної групи, для того щоб в кінці експерименту можна було б стверджувати про результативність розробленої методики.

Визначення підготовленості майбутніх інженерів-програмістів з адміністрування комп'ютерних мереж на початку експериментального дослідження виконували відповідно до визначених раніше критеріїв: когнітивного, діяльнісного та особистісного критерію. У межах дослідження, для оцінки сформованості компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж будемо використовувати шкалу значень, запропоновану В. Беспалько [10]

Визначення показника K виконуємо відповідно до формули (3.2):

$$K = \frac{OЦ_{студ}}{OЦ_{max}} \quad (3.2)$$

де $OЦ_{студ}$ – оцінка, яку отримав студент;

$OЦ_{max}$ – максимальна оцінка, яку можна було отримати.

Для аналізу результатів анкетування показників сформованості професійних знань та умінь а також їх кількісного оцінювання було використано трьох ступеневу шкалу (низькому рівні відповідає значення 1, середньому рівню – значення 2, високому рівню – значення 3). Шкала вимірювання цих показників представлена у табл. 3.7.

Таблиця 3.7.

**Рівні сформованості знань та умінь майбутніх інженерів-
програмістів комп'ютерного профілю**

Рівень сформованості проєктувальних знань та умінь	Значення коефіцієнту засвоєння
низький рівень	$K_n < 0,7$
середній рівень	$0,7 \leq K_n < 0,85$
достатній рівень	$0,85 \leq K_n < 1$

Для з'ясування рівня критерію сформованості мотивації до навчання показника особистісного критерію студентам було запропоновано пройти анкетування. Основною метою було з'ясування рівня мотивації до навчання, оскільки вона є основою для вивчення адміністрування комп'ютерних мереж. Зразок анкети представлено в додатку Д. Результати анкетування опрацьовано за допомогою табличного процесора Microsoft Excel.

Методика проведення констатувального експерименту строго відповідала поставленій умові, тому вона не порушувала навчальний процес студентів Мелітопольського державного педагогічного університету. По закінченню вивчення кожного розділу дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» була проведена контрольна робота, яка передбачала тестові завдання та задачі з адміністрування комп'ютерних мереж. За

результатами кожної контрольної роботи визначались рівні сформованості знань та умінь.

Статистична обробка отриманих експериментальних даних проводилася за допомогою статистичних функцій та програми Microsoft Excel пакету Microsoft Office.

За рівнем успішності визначалися коефіцієнти володіння знаннями та сформованості умінь за шкалою В. Безпалька (табл.3.7). Показники професійно важливих якостей розраховувались за трьох ступеневою шкалою.

Таблиця 3.8.

Результати констатувального експерименту

№ з/п	Зміст показників, критеріїв	Низький		Середній		Високий	
		п	%	п	%	п	%
1	2	4	5	6	7	8	9
<i>Когнітивний критерій (володіння знаннями з)</i>							
1	Створення робочих станцій користувачів та серверів	19	31,1	37	60,7	5	8,2
2	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	26	42,6	29	47,5	6	9,84
3	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	30	49,2	25	41	6	9,84
4	Модифікації та налаштування операційних систем	25	41	31	50,8	5	8,2
5	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	24	39,3	30	49,2	7	11,5
6	Експлуатація мережевих сервісів та служб	30	49,2	28	45,9	3	4,92
<i>Діяльнісний критерій (сформованість умінь з)</i>							
7	Створення робочих станцій користувачів та серверів	29	47,5	26	42,6	6	9,84
8	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	21	34,4	30	49,2	10	16,4
9	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	22	36,1	31	50,8	8	13,1

Продовж.табл. 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Модифікації та налаштування операційних систем	25	41	30	49,2	6	9,84
11	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	25	41	27	44,3	9	14,8
12	Експлуатація мережевих сервісів та служб	24	39,3	29	47,5	8	13,1
Особистісний критерій							
13	Рівень сформованості мотивації до навчання	28	45,9	31	50,8	2	3,28
14	Рівень сформованості потреби у саморозвитку	20	32,8	36	59	5	8,2
15	Рівень сформованості самостійності	21	34,4	32	52,5	8	13,1

Аналіз результатів констатувального експерименту (табл. 3.8) показав, що середні значення показників критеріїв сформованості компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж відповідають низькому рівню засвоєння.

Отже, за результатами констатувального педагогічного експерименту можна зробити висновок, що традиційна методика навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» не забезпечує достатній рівень сформованості професійних знань та умінь з адміністрування комп'ютерних мереж.

3.3. Експериментальна перевірка ефективності методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації майбутніх інженерів-програмістів

Програма проведення формуючого експерименту повністю співпадає з програмою проведення констатувального експерименту.

Мета формуючого експерименту полягає в перевірці гіпотези дослідження: якість та ефективність навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів підвищиться за умови реалізації методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації.

Наступним елементом програми формуючого експерименту було визначення його завдань:

1. Розробити методику навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації.

2. Визначити ефективність розробленої методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж та впровадити її в навчальний процес.

Визначимо незалежні та залежні змінні для формуючого етапу експерименту:

Незалежними змінними для контрольних груп виступили зміст, методи та засоби традиційної методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж. Для експериментальної групи незалежними змінними були визначені модель змісту навчання адміністрування комп'ютерних мереж. Умовами проведення формуючого експерименту виступив навчальний процес Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Критерії та рівні оцінювання розробленої методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів визначено і обґрунтовано у п. 3.1-3.2.

Мінімальний об'єм вибірки для проведення експерименту повинен бути не менше 57 осіб. У формувальному експерименті приймало участь 124 особи: 63 студенти в трьох експериментальних групах (2013-2015 рр.) та 61 студент у трьох контрольних групах (2012-2013 н.р.), які навчаються за спеціальностями "Інформатика" та "Інформатика*" інформаційно-кваліфікаційних рівнів «спеціаліст» та «магістр» у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького.

Ефективність розробленої методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації визначалася компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж через когнітивний, діяльнісний та особистісний критерії, які включають в себе показники володіння знаннями й сформованість умінь зі: створення робочих станцій користувачів та серверів; конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж; налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах; модифікації та налаштування операційних систем; модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб; експлуатація мережевих сервісів та служб, та критеріїв рівня сформованості мотивації до навчання, потреби у саморозвитку та самостійності майбутніх інженерів-програмістів.

Наступним етапом формуючого експерименту передбачалась організація вхідного контролю для визначення рівня сформованості у майбутніх інженерів програмістів компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж.

Результати вхідного контролю, який був проведений у контрольній та експериментальній групах наведені у табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Узагальнені результати контролю у контрольній та експериментальній групах до експерименту

№ з/п	Зміст показників, критеріїв	Група	До експерименту (%)					
			Н		С		В	
			п	%	п	%	п	%
1	2	3	4		5		6	
<i>Когнітивний критерій (володіння знаннями з)</i>								
1	Створення робочих станцій користувачів та серверів	КГ	19	31,1	37	60,7	5	8,2
		ЕГ	19	30,2	38	60,3	6	9,52
2	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	КГ	26	42,6	29	47,5	6	9,84
		ЕГ	27	42,9	29	46	7	11,1
3	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	КГ	30	49,2	25	41	6	9,84
		ЕГ	31	49,2	27	42,9	5	7,94

Продовж.табл.3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Модифікації та налаштування операційних систем	КГ	25	41	31	50,8	5	8,2
		ЕГ	25	39,7	32	50,8	6	9,52
5	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	КГ	24	39,3	30	49,2	7	11,5
		ЕГ	26	41,3	29	46	8	12,7
6	Експлуатація мережевих сервісів та служб	КГ	30	49,2	28	45,9	3	4,92
		ЕГ	31	49,2	28	44,4	4	6,35
1	2	3	4	5	6			
Діяльнісний критерій (сформованість умінь з)								
7	Створення робочих станцій користувачів та серверів	КГ	29	47,5	26	42,6	6	9,84
		ЕГ	30	47,6	25	39,7	8	12,7
8	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	КГ	21	34,4	30	49,2	10	16,4
		ЕГ	22	34,9	32	50,8	9	14,3
9	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	КГ	22	36,1	31	50,8	8	13,1
		ЕГ	22	34,9	30	47,6	11	17,5
10	Модифікації та налаштування операційних систем	КГ	25	41	30	49,2	6	9,84
		ЕГ	31	49,2	27	42,9	5	7,94
11	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	КГ	25	41	27	44,3	9	14,8
		ЕГ	26	41,3	30	47,6	7	11,1
12	Експлуатація мережевих сервісів та служб	КГ	24	39,3	29	47,5	8	13,1
		ЕГ	26	41,3	32	50,8	5	7,94
Особистісний критерій								
13	Рівень сформованості мотивації до навчання	КГ	28	45,9	31	50,8	2	3,28
		ЕГ	29	46	30	47,6	4	6,35
14	Рівень сформованості потреби у саморозвитку	КГ	20	32,8	36	59	5	8,2
		ЕГ	30	47,6	30	47,6	3	4,76
15	Рівень сформованості самостійності	КГ	21	34,4	32	52,5	8	13,1
		ЕГ	25	39,7	34	54	4	6,35

Згідно таблиці 3.9. можемо побудувати діаграми для наочного зображення порівняльних результатів контролю когнітивного, діяльнісного та особистісного критеріїв на початку експерименту в контрольній та експериментальній групах. Діаграми (рис. 3.2, рис. 3.3, рис. 3.4) представленні на основі відсоткових показників.

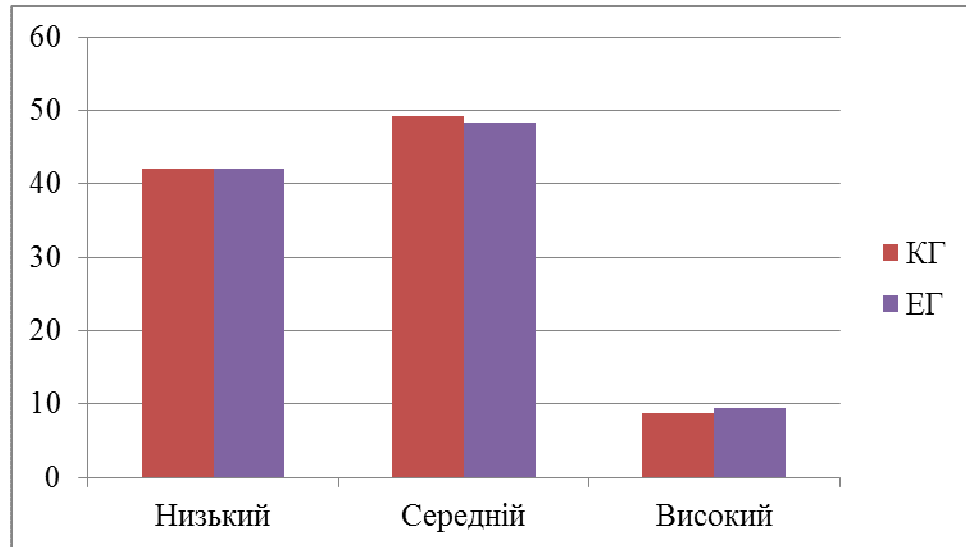


Рис. 3.2. Середні значення показників когнітивного критерію контрольної (КГ) та експериментальної груп (ЕГ) у відсотках

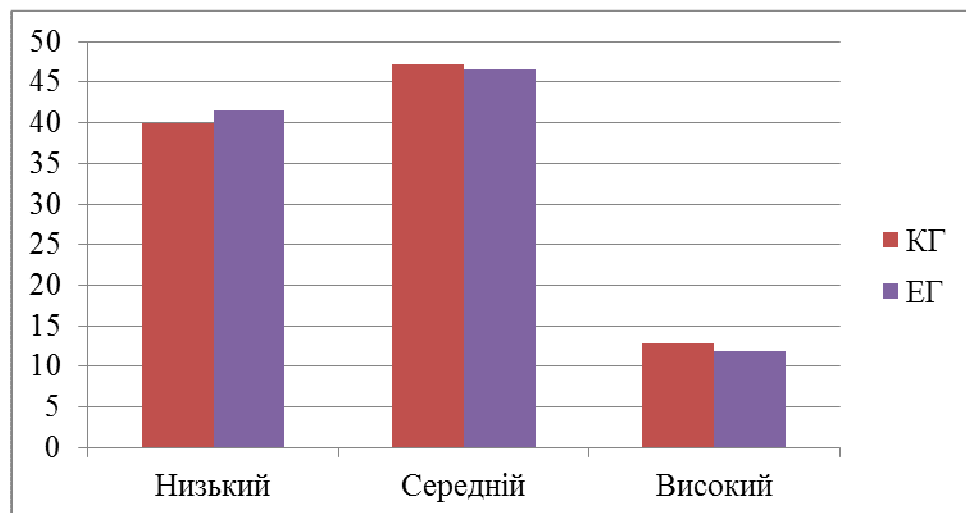


Рис. 3.3. Середні значення показників діяльнісного критерію контрольної (КГ) та експериментальної груп (ЕГ) у відсотках

За результатами таблиці 3.9 та побудованими діаграмами (рис 3.2, рис. 3.3, рис. 3.4) можна зробити висновок, що рівень сформованості знань та вмінь в галузі адміністрування комп'ютерних мереж у контрольній та експериментальних групах однаковий на початок проведення експерименту.

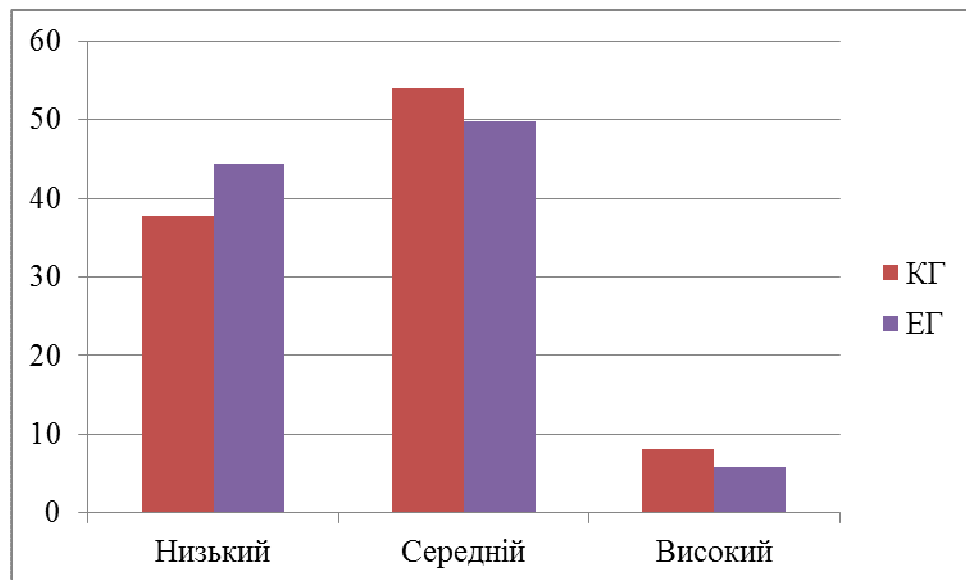


Рис. 3.4. Середні значення показників особистісного критерію контрольної (КГ) та експериментальної груп (ЕГ) у відсотках

Згідно з програмою проведення формуючого експерименту, навчальний процес у контрольних групах здійснювався за традиційною методикою навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж». В експериментальних групах навчальний процес здійснювався за розробленою методикою навчання адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації.

Проведення формуючого експерименту передбачало використання однакових завдань для контрольної та експериментальної груп на лабораторних заняттях, для самостійної роботи студентів та контрольних робіт.

Формування компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж у контрольних групах відбулось на основі використання традиційного змісту навчання, який не враховував особливостей професійних завдань фахівців у галузі адміністрування комп'ютерних мереж. З метою формування компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж в експериментальних

групах було використано розроблену методику, на основі використання віртуальних комп'ютерів та мереж для моделювання мережевої інфраструктури.

Після кожного розділу дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» проводилась контрольна робота, результати всіх контрольних робіт стали даними для формувального експерименту. Узагальнені результати перевірки успішності контрольних та експериментальних груп наведені у табл. 3.10.

Таблиця 3.10

**Узагальнені результати у контрольній та експериментальній
групах після експерименту**

№ з/п	Зміст показників, критеріїв	Група	Після експерименту (%)					
			Н		С		В	
			п	%	п	%	п	%
1	2	3	4		5		6	
<i>Когнітивний критерій (володіння знаннями з)</i>								
1	Створення робочих станцій користувачів та серверів	КГ	16	26,2	37	60,7	8	13,1
		ЕГ	9	14,3	35	55,6	19	30,2
2	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	КГ	24	39,3	30	49,2	7	11,5
		ЕГ	15	23,8	31	49,2	17	27
3	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	КГ	27	44,3	27	44,3	7	11,5
		ЕГ	16	25,4	29	46	18	28,6
4	Модифікації та налаштування операційних систем	КГ	22	36,1	33	54,1	6	9,84
		ЕГ	12	19	34	54	17	27
5	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	КГ	23	37,7	31	50,8	7	11,5
		ЕГ	14	22,2	31	49,2	18	28,6
6	Експлуатація мережевих сервісів та служб	КГ	25	41	30	49,2	6	9,84
		ЕГ	15	23,8	29	46	19	30,2
<i>Діяльнісний критерій (сформованість умінь з)</i>								
7	Створення робочих станцій користувачів та серверів	КГ	20	32,8	30	49,2	11	18
		ЕГ	9	14,3	31	49,2	23	36,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	КГ	19	31,1	31	50,8	11	18
		ЕГ	13	20,6	26	41,3	24	38,1
9	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	КГ	24	39,3	27	44,3	10	16,4
		ЕГ	15	23,8	27	42,9	21	33,3
10	Модифікації та налаштування операційних систем	КГ	24	39,3	29	47,5	8	13,1
		ЕГ	13	20,6	31	49,2	19	30,2
11	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	КГ	21	34,4	31	50,8	9	14,8
		ЕГ	11	17,5	34	54	18	28,6
12	Експлуатація мережевих сервісів та служб	КГ	22	36,1	28	45,9	11	18
		ЕГ	11	17,5	34	54	18	28,6
Особистісний критерій								
13	Рівень сформованості мотивації до навчання	КГ	26	42,6	31	50,8	4	6,56
		ЕГ	15	23,8	28	44,4	20	31,7
14	Рівень сформованості потреби у саморозвитку	КГ	18	29,5	37	60,7	6	9,84
		ЕГ	12	19	34	54	17	27
15	Рівень сформованості самостійності	КГ	13	21,3	39	63,9	9	14,8
		ЕГ	7	11,1	33	52,4	23	36,5

Здатність майбутніх інженерів-програмістів до самовдосконалення підвищує їх рівень професійних знань та вмінь [73]. До початку проведення експериментального дослідження між контрольною та експериментальною групою він був практично рівний, про що свідчать результати представлені у табл. 3.9. та побудовані діаграми когнітивного, діяльнісного та особистісного критеріїв (рис. 3.5, рис. 3.6, рис. 3.7) за кожним із показників для контрольної та експериментальної групи.

Перевірка результатів експерименту буде здійснюватися за допомогою критерію χ^2 . Вимірювання результатів відбувалося за допомогою порядкової шкали [84].

Так як число градацій для порядкової шкали у нашому випадку дорівнює трьом (див табл. 3.7. підрозділу 3.2) ($L = 3$ - "низький", "середній" та "високий" рівень знань), використано діаграми, як найбільш інформативний показник описової статистики.

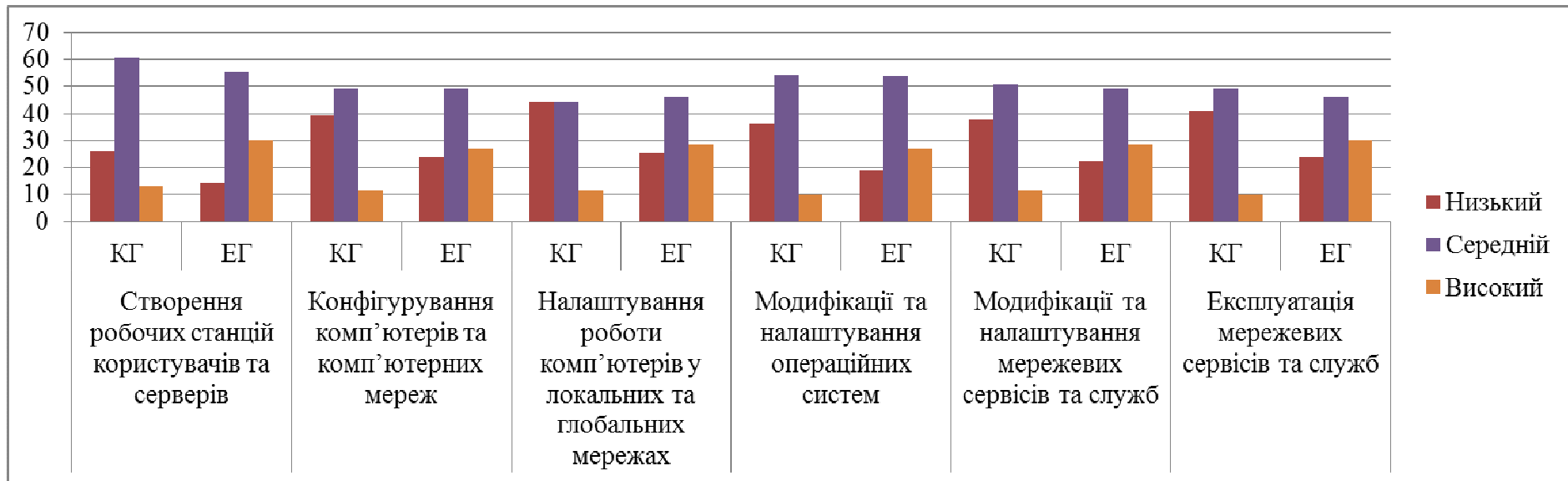


Рис 3.5. Показники експериментальної та контрольної групи когнітивного критерію.

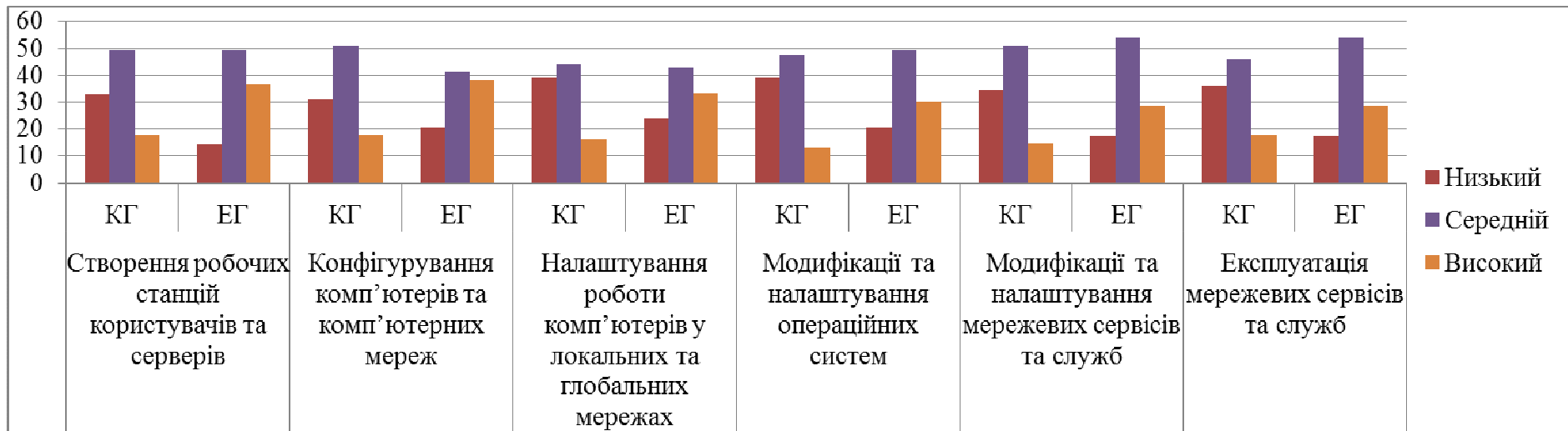


Рис 3.6. Показники експериментальної та контрольної групи діяльнісного критерію.

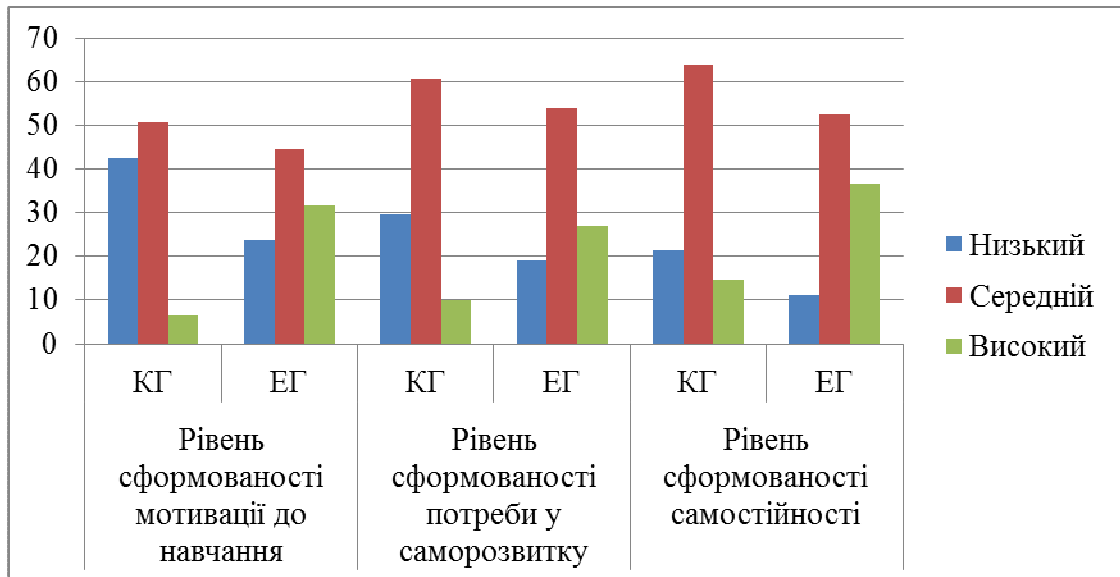


Рис. 3.7. Показники експериментальної та контрольної групи за особистісним критерієм

На основі [84, 119] визначимо достовірність збігів і відмінностей експериментальних даних, виміряних у порядковій шкалі L . Характеристикою групи буде число її членів, які набрали той чи інший бал. Для експериментальної групи вектором балів буде $n=(n_1, n_2, \dots, n_L)$, де n_k - число членів експериментальної групи, які отримали k -ий бал, $k = 1, 2, \dots, L$. Для контрольної групи вектором балів є $m = (m_1, m_2, \dots, m_L)$, де m_k - число членів контрольної групи, які отримали k -ий бал, $k = 1, 2, \dots, L$. Для розглянутого числового прикладу $L = 3$ (див табл. 3.7, підрозділу 3.2).

Для даних, які вимірюються в порядковій шкалі, доцільно використовувати критерій однорідності χ^2 , емпіричне значення $\chi_{\text{емп}}^2$ обчислюється за формулою (3.3) [84].

$$\chi_{\text{емп}}^2 = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left(\frac{n_i - m_i}{N - M}\right)^2}{n_i + m_i} \quad (3.3)$$

Відповідно до таблиць математичної статистики [13] критичне значення $\chi_{0,05}^2$ критерію χ^2 має дорівнювати $L-1$, тобто $3-1=2$, таким чином $\chi_{0,05}^2=5,99$.

Визначення достовірності збігів і відмінностей експериментальних даних, виміряних порядковою шкалою, полягає у виконанні наступних кроків.

Першим кроком є обчислення для порівнюваних вибірок $\chi^2_{0,05}$ емпіричного значення критерію χ^2 за формулою 3.3 Для прикладу наведемо розрахунок для показника знань із проектування мережевої інфраструктури (табл. 3.10). Параметри експериментальної групи (N = 63) після закінчення експерименту: $n_1=37$, $n_2=16$, $n_3=10$ (тобто, 37 студентів отримали "низький" рівень знань, 16 – "середній" та 10 – "високий"), контрольної групи (M=61): $m_1=10$, $m_2=23$, $m_3=28$. Підставляємо відповідні значення у формулу 3.3:

$$\chi^2_{\text{емп}} = 63 * 61 \left[\frac{\left(\frac{9}{61} - \frac{16}{63}\right)^2}{9 + 16} + \frac{\left(\frac{35}{61} - \frac{37}{63}\right)^2}{35 + 37} + \frac{\left(\frac{8}{61} - \frac{19}{63}\right)^2}{8 + 19} \right] = 6,6$$

За таким же алгоритмом обчислюємо інші результати для порівняння контрольної та експериментальної груп до, і після експерименту. Результати обчислень наведено у табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Результати обчислення педагогічного експерименту за критерієм $\chi^2_{\text{емп}}$

№ з/п	Показники	$\chi^2_{\text{емп}}$ до початку експерименту	$\chi^2_{\text{емп}}$ після експерименту	Критичне значення $\chi^2_{0,05}$
1	2	3	4	5
Когнітивний критерій (володіння знаннями з)				5,99
1	Створення робочих станцій користувачів та серверів	0,2010689	6,6	
2	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	0,1926153	6,4	
3	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	0,2810729	7,8	
4	Модифікації та налаштування операційних систем	0,2036093	6,7	

Продовж.табл.3.11

1	2	3	4	5
5	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	0,2604578	7,1	5,99
6	Експлуатація мережевих сервісів та служб	0,2560914	9,4	
Діяльнісний критерій (сформованість умінь з)				
7	Створення робочих станцій користувачів та серверів	0,0709417	8,5	5,99
8	Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж	0,0996156	6,5	
9	Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах	0,092254	6,1	
10	Модифікації та налаштування операційних систем	0,4247899	7,9	
11	Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб	0,1751866	6,4	
12	Експлуатація мережевих сервісів та служб	0,254367	6	
Особистісний критерій				
13	Рівень сформованості мотивації до навчання	0,3829166	7,1	5,99
14	Рівень сформованості потреби у саморозвитку	1,1667464	6,7	
15	Рівень сформованості самостійності	0,2473671	7,7	

Отже, на основі порівняння результатів за статистичним критерієм χ^2 можемо підтвердити висунуту гіпотезу про те, що запропонована методика

навчання систем адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації, підвищує ефективність навчання майбутніх інженерів-програмістів.

Висновки до розділу 3

Метою експериментального дослідження було визначення ефективності розробленої методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів, яка побудована на основі використання засобів віртуалізації, які допомагають змодельовати мережеву інфраструктуру. Для оцінки якості навчання було визначено критерії володіння знаннями й сформованості умінь зі створення робочих станцій користувачів та серверів, конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж, налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах, модифікація та налаштування операційних систем, модифікація та налаштування мережевих сервісів та служб, експлуатація мережевих сервісів та служб. Критерій особистісних якостей, показниками якого є рівень сформованості мотивації до навчання, рівень сформованості самостійності та потреби у саморозвитку.

У результаті проведення констатувального експерименту, в якому брало участь 61 студент Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, на основі визначених критеріїв (когнітивний, діяльнісний, особистісний) було доведено однаковий рівень підготовленості студентів контрольної та експериментальної групи. Також було зроблено висновок про те, що традиційна методика навчання

дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» не забезпечує достатній рівень сформованості професійних знань та умінь з адміністрування комп'ютерних мереж.

У процесі формуючого експерименту для контрольних груп як незалежними змінними виступили зміст, методи та засоби традиційної методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж, а для експериментальної групи – модель змісту навчання адміністрування комп'ютерних мереж з використанням засобів віртуалізації. Програмою проведення формуючого експерименту було передбачено, що навчальний процес у контрольних групах здійснюватиметься за традиційною методикою навчання дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», а в експериментальних групах – за розробленою методикою навчання адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації. Проведення формуючого експерименту передбачало використання однакових завдань для контрольної та експериментальної груп на лабораторних заняттях, для самостійної роботи студентів та контрольних робіт.

Було визначено вхідні і вихідні дані за обраними показниками. Зроблено висновок про те, що після проведення експериментального дослідження значно покращилися показники усіх критеріїв. У експериментальній групі кількість студентів з високим рівнем за показником «Створення робочих станцій користувачів та серверів» когнітивного критерію збільшився на 21%, діяльнісного на 24%, за показником «Конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж» когнітивного критерію збільшився на 16%, діяльнісного на 24%, за показником «Налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах»

когнітивного критерію на 21%, діяльнісного на 16%, за показником «Модифікації та налаштування операційних систем» когнітивного критерію на 17%, діяльнісного на 22%, за показником «Модифікації та налаштування мережевих сервісів та служб» когнітивного критерію на 16%, діяльнісного на 17%, за показником «Експлуатації мережевих сервісів та служб» когнітивного критерію на 24%, діяльнісного на 21%. Показники експериментальної групи студентів з високим рівнем за особистісним критерієм «Рівень сформованості мотивації до навчання», «Рівень сформованості самостійності» та «Рівень сформованості потреби у саморозвитку» збільшилися на 25%, 22% та 30% відповідно.

У розділі визначено достовірність збігів і відмінностей експериментальних даних за допомогою критерію χ^2 . На основі порівняння результатів за статистичним критерієм χ^2 підтвердили висунуту гіпотезу про те, що запропонована методика навчання систем адміністрування комп'ютерних мереж засобами віртуалізації, підвищує ефективність навчання майбутніх інженерів-програмістів.

Основні результати розділу представлено у наукових роботах [73, 81, 83].

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано нове вирішення проблеми підвищення якості навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів. Вирішення цієї проблеми здійснено шляхом обґрунтування, розробки, експериментальної перевірки та впровадження відповідної методики навчання на основі використання засобів віртуалізації комп'ютерних мереж та моделюванні професійної діяльності цих фахівців. Узагальнення результатів теоретичного пошуку та експериментальної роботи надало можливість сформулювати такі висновки:

1. На основі аналізу кваліфікаційної характеристики інженера-програміста, посадових інструкцій, професіограми, зарубіжних й вітчизняних стандартів підготовки цих фахівців визначено, що змістом їхньої професійної діяльності з адміністрування комп'ютерних мереж є проектування та реалізація фізичної й логічної складових мережевої інфраструктури. Адміністрування фізичної мережевої інфраструктури передбачає створення робочих станцій користувачів і серверів, конфігурування комп'ютерів та комп'ютерних мереж, налаштування роботи комп'ютерів у локальних та глобальних мережах; адміністрування логічної мережевої інфраструктури - інсталяцію та модифікацію серверних операційних систем, мережевих сервісів і служб та їх експлуатацію. Визначений зміст професійної діяльності інженера-програміста з адміністрування комп'ютерних мереж обумовлює цілі його професійної підготовки.

2. Проведений аналіз нормативних документів, стандартів професійної підготовки фахівців у галузі комп'ютерних мереж виявив необхідність удосконалення її практичної складової на основі впровадження

інформаційних технологій; реалізації компетентнісного підходу; відповідності сучасним вимогам роботодавців ІТ-галузі; удосконалення якості навчання дисциплін, що складають «фундаментальне ядро» ІТ-спеціальностей. Аналіз існуючих методик навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів дозволив встановити несистемне відображення змісту професійної діяльності цих фахівців, спрямованість на конкретні професійні операції, обмежене використання форм, методів та засобів навчання, зокрема засобів віртуалізації. Тому фрагментарне представлення змісту діяльності майбутнього інженера-програміста з адміністрування комп'ютерних мереж, неможливість використання фізичних локальних мереж у навчальному процесі, несистемне застосування засобів їх віртуалізації обумовило проблему дослідження, що полягає у підвищенні якості навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів.

3. Теоретично обґрунтовано та розроблено модель методики навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів на основі моделювання їхньої професійної діяльності та використанні засобів віртуалізації мережевої інфраструктури. Модель методики включає мотиваційно-цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний й результативний блоки.

Мотиваційно-цільовий блок обумовлений метою формування у майбутніх інженерів-програмістів компетентності з адміністрування комп'ютерних мереж й містить відповідні цілі навчання щодо формування мотивації, знань, умінь й професійно важливих якостей з проектування та реалізації фізичної й логічної мережевої інфраструктури.

Змістовий блок визначає зміст навчання адміністрування

комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів, який представлено чотирма модулями, а саме «Мережеві операційні системи: сімейства, типи, редакції, особливості» (сімейство операційних систем MS Windows, Linux, типи, вимоги до апаратних ресурсів), «Фізична мережева інфраструктура» (фізична будова та обладнання комп'ютерної мережі), «Встановлення та налаштування мережевих операційних систем, їх служб та сервісів» (інсталяція та модифікація, особливості роботи операційних систем, мережевих сервісів та служб, засоби централізованого адміністрування), «Експлуатація та підтримка мережевої інфраструктури» (експлуатація мережевих сервісів та служб, виявлення та усунення несправностей у їх роботі). Визначений зміст моделює професійну діяльність інженерів-програмістів з адміністрування комп'ютерних мереж та забезпечує системне її представлення.

Процесуально-діяльнісний блок включає форми, методи та засоби навчання адміністрування комп'ютерних мереж. Формами навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів є індивідуальна й дистанційна, методами - словесні, наочні, практичні.

Засоби навчання адміністрування комп'ютерних мереж включають як традиційні, так і засоби віртуалізації, які моделюють реальну мережеву інфраструктуру на основі застосування віртуальних комп'ютерів й мереж. Емуляція роботи комп'ютера передбачає створення необхідної кількості віртуальних машин, конфігурування їх апаратних параметрів для імітації роботи операційних систем різних сімейств, створення віртуальної мережевої інфраструктури у поєднанні з мережевим обладнанням. Імітація роботи мережевої інфраструктури, можливість конфігурувати апаратні параметри віртуальних комп'ютерів, модифікувати налаштування операційних систем

та програмного забезпечення дозволяє реалізувати професійну діяльність з експлуатації мережевих сервісів та служб, виявляти та усувати несправності в їх роботі. На основі віртуальних комп'ютерів і мереж здійснено системну віртуалізацію мережевої інфраструктури, що дозволяє реалізувати професійну діяльність інженера-програміста з адміністрування комп'ютерних мереж у повному обсязі.

Результативний блок містить критерії (когнітивний, діяльнісний, особистісний) й показники оцінювання якості навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації.

4. У дисертаційній роботі на основі розробленої моделі навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації побудовано відповідну методика, що містить мету, завдання, принципи, зміст, методи, форми, засоби, критерії та показники її ефективності.

Експериментальна перевірка розробленої методики підтвердила її перевагу порівняно з традиційним підходом. Кількість студентів ЕГ з високим рівнем сформованості показників за всіма критеріями становить 31 %, студентів КГ – 12,7 %, з середнім рівнем - 49,6 % й 52,6 % відповідно. Статистичний аналіз отриманих даних за критерієм Пірсона підтвердив статистичну значущість різниці результатів експерименту з рівнем достовірності 95%, що підтверджує гіпотезу дисертаційної роботи та свідчить про виконання її завдань та досягнення мети.

За отриманими науковими результатами підготовлено методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж», розроблено відповідний

дистанційний курс.

Проведене дослідження не вирішує усіх аспектів проблеми підвищення якості навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів. Подальшої розробки потребують теоретико-методологічні засади формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів засобами віртуалізації, система дистанційного навчання адміністрування комп'ютерних мереж майбутніх інженерів-програмістів на засадах проектного підходу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абильтарова Е. Концептуальні підходи до навчання майбутніх інженерів-педагогів у галузі охорони праці / Е. Абильтарова // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2011. - № 4 (Ч. 1). – С. 284-291.
2. Администрирование WindowsServer 2012 [Електроний ресурс] // Центр комп'ютерного обучения «Специалист» при МГТУ им. Н. Э. Баумана. – Режим доступу: <http://www.specialist.ru>.
3. Адміністрування та моніторинг комп'ютерних мережних систем: навч. посіб. / С. В. Кавун [та ін.]; - Х. : ХНЕУ, 2005. - 300 с.
4. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / А. М. Алексюк. - К. : Либідь, 1998. – 557 с.
5. Андреев А. А. Педагогика высшей школы. Новый курс / А. А. Андреев. – М. : ММИЭИФП, 2002. – 264 с.
6. Атанов Г. А. Операционная предметная модель студента технического университета по теории множеств [Електронний ресурс] / Г. А. Атанов, А. І. Савин // Искусственный интеллект. – 2007. - №3. - Режим доступу: <https://goo.gl/mZwPCt>.
7. Атанов Г. А. Моделирование учебной предметной области, или предметная модель обучаемого [Електронний ресурс] / Г. А. Атанов // Educational Technology & Society. - 2001. - №4(1). - С. 111-124. – Режим доступу: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v4_i1/html/4.html.
8. Безрукова В. С. Педагогика. Проективная педагогика: учебное пособие для инженерно-педагогических институтов и индустриально-педагогических техникумов / В. С. Безрукова. - Екатеринбург: Деловая кн., 1996. – 344 с.
9. Белова Л.А. Логикоматематические основы управления учебными процессами высших учебных заведений / Л. А. Белова, К. А. Метешкин,

О. В. Уваров. – Харьков: Восточно-региональный центр гуманитарно-образовательных инициатив, 2001. – 272 с.

10. Беспалько В. П. Теория учебника: Дидактический аспект / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1988. – 160 с.

11. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / В. Ю. Биков. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2006. – №1. – С. 5–15.

12. Бобиенко О. М. Ключевые компетенции специалиста в условиях глобализации экономики [Электронный ресурс] / О. М. Бобиенко. – 2006. – Режим доступа: <http://www.tisbi.org/science/vestnik/2006/issue4/Obraz1.html>.

13. Большев Л. Н. Таблицы математической статистики / Л. Н. Большев, Н. В. Смирнов. – М. : Наука, 1983. – 416 с.

14. Бондарь В. І. Дидактика / В. І. Бондарь. – К. : Либідь, 2005. – 264 с.

15. Булахова Я. В. Педагогічні умови навчання іноземних мов майбутніх інженерів-програмістів засобами мультимедійних програм : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Булахова Я. В. – Луганськ, 2007. – 20 с.

16. Бушуев С. Д. Жизненный цикл «облачных» технологий управления проектами и программами / С. Д. Бушуев, Р. Ф. Ярошенко // Управление проектами и развитие производства. – 2011. – №3. – С. 1–7.

17. Ващенко Г. І. Загальні методи навчання : підручник для педагогів / Г. І. Ващенко. – К. : Українська Видавнича Спілка, 1997. – 415 с.

18. Вечірко М. С. Проблеми діагностики формування готовності до професійного самовизначення майбутніх вчителів-філологів [Електронний ресурс] / М. С. Вечірко // Перспективы развития науки. – 2011. – Режим доступа: <https://goo.gl/E9zvZF>.

19. Вишневський О. І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки / О. І. Вишневський. – К. : Знання, 2008. – 568 с.

20. Вінокуров А. Ю. Использование технологий виртуализации в учебном процессе / А. Ю. Вінокуров. // Телематика'2007: Всероссийская науч.-метод. конф., 18-21 июня. 2007 г. - Санкт-Петербург, 2007. – С. 244.

21. Вітвицька С. С. Основи педагогіки вищої школи: підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури / С. С. Вітвицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 384 с.

22. Власюк А. Підготовка фахівців з інформаційних технологій у контексті сучасних вимог [Електронний ресурс] / А. Власюк, П. Грицюк // Нова педагогічна думка. – 2013. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Npd_2013_1_28.pdf.

23. Волкова Т. В. Інтеграція педагогічної та комп'ютерно-інформаційної підготовки майбутнього викладача спеціальних дисциплін професійно-технічного навчального закладу : дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Волкова Т. В. – К., 2007. – 304 с.

24. Воронкін О. С. Тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій навчання студентів вищих навчальних закладів України (друга половина ХХ–початок ХХІ століття) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.10 «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті» / Воронкін О. С. – Старобільськ, 2016. – 22 с.

25. Горленко О. А. Корректирующая структурно-смысловая модель лекционного материала учебных дисциплин [Електронний ресурс] / О. А. Горленко, Ю. П. Подлеснов, Т. П. Можаяева. – 2007. – Режим доступу: <https://goo.gl/o9Wi8q>.

26. Грецов А. 100 популярных профессий: психология успешной карьеры для старшеклассников и студентов / А. Грецов, Т. Бедарева. – СПб: Издательский дом «Питер», 2009. – 270 с.

27. Гришко Л. В. Вимоги до професійних якостей програміста / Л. В. Гришко. // Вісн. Черкас. ун-ту. Сер. Приклад. математика. Інформатика.. – 2010. – №173. – С. 116–120.

28. Гришко Л. В. Методична система навчання основ програмування майбутніх інженерів-програмістів : дис. канд. пед. наук : 13.00.02 / Гришко Л. В. – Черкаси, 2009. – 276 с.

29. Демида Б. А. Основи адміністрування LAN у середовищі MS Windows: навчальний посібник / Б. А. Демида, К.М. Обельовська, В. С. Яковина. – Львів: Львівська політехніка, 2013. – 488 с.

30. Домбровський В. С. Адміністрування інформаційних систем. Комп'ютерні мережі: методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт / В. С. Домбровський. – Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2012. – 46 с.

31. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. пр. – К. : НПУ ім. МП Драгоманова, 2003. – С. 3-16.

32. Захарченко С. М. Основи системного адміністрування комп'ютерних мереж на базі ОС Windows: навч. посібник для студ. спец. «Інтелектуальні системи прийняття рішень», «Комп'ютерні системи та мережі», «Захист інформації в комп'ютерних системах та мережах» / С. М. Захарченко, О. І. Суприган. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 100 с.

33. Зубов С. І. Лекционно-практическое занятие в педвузе [Електронний ресурс] / С. І. Зубов // Образование и общество. – 2000. – №3. - Режим доступу: http://www.jeducation.ru/5_2000/zubow.htm.

34. Информационные технологии : менеджмент информационной безопасности (ISO/IEC 17799) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc.htm.

35. Ігнатюк О. А. Формування готовності майбутнього інженера до професійного самовдосконалення: теорія і практика : [монографія] / О. А. Ігнатюк. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2009. – 432 с.

36. Ільченко А. А. Організація самостійної роботи майбутніх фахівців з програмування у вищих навчальних закладах I - II рівнів акредитації :

автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Ільченко А. А. – К., 2011. – 20 с.

37. Ільченко А. А. Формування професійних якостей майбутніх фахівців-програмістів в сучасному інформаційному просторі / А. А. Ільченко. // Вісник Національного авіаційного університету: зб. наук. пр. – К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – №1. – С. 65–69.

38. Ільясова Ф. С. Методика навчання технології розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів-програмістів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)» / Ільясова Ф. С. – К., 2014. – 21 с.

39. Інженер – програміст 1 категорії ОКК [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://engineers.tdmu.edu.ua/?page_id=185.

40. Інформація про напрям підготовки Галузь знань (код) 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка» Напрямок підготовки 050103 «Програмна інженерія» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://iit.org.ua/doc/ects/pi_ob.doc.

41. Кавун С. В. Лабораторний практикум з курсу «Адміністрування і моніторинг комп'ютерних мережних систем» : навч.-практ. посіб. / С. В. Кавун - Х. : ХНЕУ, 2004. – 192 с.

42. Карпенко О. О. Методика викладання документознавства як фундаментальної дисципліни в підготовці фахівців-документознавців / О. О. Карпенко // Гуманітарний часопис. – Харків, 2007. – № 2. – С. 123-128.

43. Катков И. Л. «Вычислительные системы сети и телекоммуникации». Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов, обучающихся по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" [Електронний ресурс] / И. Л. Катков – М.: Финансовый университет, кафедра «Информатика и программирование», 2013 – Режим доступу: <https://goo.gl/I8nMFk>.

44. Клименко С. А. Педагогические условия формирования предметной компетентности по бионеорганической химии у студентов

медицинских колледжей / С. А. Клименко, Н. Н. Чайченко // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2014. – Выпуск № 6 (177). – С. 217-224.

45. Ключко В. І. Формування знань майбутніх інженерів з інформаційних технологій розв'язування диференціальних рівнянь : монографія / В. І. Ключко, З. В. Бондаренко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 216 с.

46. Коваленко А. Є. Адміністрування та моніторинг комп'ютерних мережних систем: конспект лекцій для студ. спец. 7.080401 «Інформаційні управляючі системи та технології» ден. форми навч. / А. Є. Коваленко. – К. : НУХТ, 2004. – 47 с.

47. Когут О. О. Психологічні особливості розвитку професійної спрямованості студентів-програмістів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. псих. наук : спец. 19.00.07 «Педагогічна та вікова психологія» / Когут О. О. – К., 2014. – 20 с.

48. Козаков В. А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение : учебн. пособ. / В. А. Козаков. - К. : Вища школа, 1990. – 105 с.

49. Козловська І. М. Аспекти дидактичної інтеграції: курс лекцій / І. М. Козловські. – Львів: НМЦ КПО, 1999. – 48 с.

50. Колос К. Р. Система Moodle як засіб розвитку предметних компетентностей учителів інформатики в умовах дистанційної післядипломної освіти : дис. канд. пед. наук : 13.00.10 / Колос К. Р. – Житомир, 2011. – 238 с.

51. Коротун Т. М. Робоча навчальна програма дисципліни “Адміністрування комп'ютерних мереж на основі Active Directory Windows Server” [Електронний ресурс] / Т. М. Коротун. – К. : Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая, 2011. – 10 с. - Режим доступу: <https://goo.gl/PQA1va>.

52. Кузь Ю. М. Склад, структура і зміст компонентів моделі міжпредметних зв'язків при навчанні курсантів дисциплінам прикордонного

контролю [Електронний ресурс] / Ю. М. Кузь // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – 2012. – № 37. – С. 74-80. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pipo_2012_37_15.pdf.

53. Кутепова Л. М. Сучасний стан професійної підготовки майбутніх магістрів з інформатики та обчислювальної техніки: проблеми стандартизації [Електронний ресурс] / Л. М. Кутепова // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. - 2013. - № 21. - С. 58-64.

54. Кучерук О. Я. Компетентнісний підхід у підготовці майбутніх інженерів-програмістів [Електронний ресурс] / О. Я. Кучерук. – Режим доступу: <http://oaji.net/articles/797-1400183788.pdf>.

55. Лабораторний практикум з курсу «Адміністрування і моніторинг комп'ютерних мережних систем» : навч.-практ. посіб. / [Голубничий Д. Ю., Третяк В. Ф., Кавун С. В. та ін.]. - Х. : ХНЕУ, 2004. – 299 с.

56. Лазарєв М. І. Теоретичні і методичні засади моделювання змісту загально-інженерних дисциплін для технологій навчання студентів: дис. докт. пед. наук: 13.00.04 / Лазарєв М. І. – Х., 2004. – 497 с.

57. Лапач С. Н. Статистика в науке и бизнесе / С. Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич – К. : МОРИОН, 2002. – 640 с.

58. Літвінчук С. Б. Модульний підхід у навчанні [Електронний ресурс] / С. Б. Літвінчук. – Режим доступу: <https://goo.gl/q9Qu1c>.

59. Лозовецька В. Т. Теоретико-методологічні основи професійного навчання молодшого спеціаліста сільськогосподарського профілю: дис. ... докт. пед. наук : спец. 13.00.04 / Лозовецька В. Т. – К., 2002. – 579 с.

60. Мазерс Т. Администрирование Windows Server 2003/2000 на терминальном сервере / Т. Мазерс. : пер. с англ. - 3-е изд. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 1072 с.

61. Мазурок Т. Л. Логико-математическая модель управления обучением / Т. Л. Мазурок // Управляющие системы и машины. – 2009. – № 2. – С. 34-42.

62. Макин Д. С. Внедрение управление и поддержка сетевой инфраструктуры / Д. С. Макин, Й. Маклин. – М: Русская редакция, 2003. – 617 с.

63. Матвійчук Л. А. Формування професійних знань майбутніх інженерів-програмістів засобами інформаційно-комунікаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Матвійчук Л. А. – Житомир, 2014. – 20 с.

64. Математические модели дидактического процесса [Электронный ресурс] / [Хлопова Т. П., Шапошникова Т. Л., Романова М. Л., Ушаков О. Р.] // Ученые записки. – 2010. - № 6(64). – С.107-112. – Режим доступа: <https://goo.gl/ivz7EJ>.

65. Медведев В. А. Модернизация образовательного образовательного процесса формирования профессиональной устойчивости будущего инженера-программиста / В. А. Медведев // Приоритетные направления развития современной науки: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Чебоксары, 3 июля 2010 г.). – Чебоксары: НИИ педагогики и психологии, 2010. – С. 82-87.

66. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка. Навчальний посібник. 5-е видання, доповнене і перероблене / Н. Є. Мойсеюк. - К., 2007. – 656 с.

67. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: навч. посіб. Ч.1. Загальна методика навчання інформатики / Н. В. Морзе ; за ред. акад. М. І. Жалдака. – К. : Навчальна книга, 2003. – 254 с.

68. Моторіна В. Г. Дидактичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів математики у вищих педагогічних навчальних закладах 2005 года : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Моторіна В. Г. – Х., 2005. – 45 с.

69. Мурашко М. І. Менеджмент персоналу: навч. посіб. / М. І. Мурашко. – К. : Т-во «Знання», КОО, 2008. – 435 с.

70. Напряв підготовки 6.050103 – Програмна інженерія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://goo.gl/sqPsS7>.

71. Наумук А. В. Внедрение виртуальной инфраструктуры для организации лабораторных занятий по дисциплине «Администрирование компьютерных сетей» [Электронный ресурс] / А. В. Наумук, В. В. Осадчий // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society) : международный электронный журнал. – 2014. – V.17, № 2. – С. 380 - 387. - Режим доступу : <https://goo.gl/r8aCZn>.

72. Наумук А. В. Внедрение информационных технологий в методику преподавания дисциплины "Администрирование компьютерных сетей" / А. В. Наумук // Научные итоги : достижения, проекты, гипотезы : сб. науч. докладов XIX Междунар. научно-практ. конф. (г. Минеральные воды, 27 марта 2014 г.). - Минеральные Воды: Копир. множ. бюро СКФ БГТУ им. В.Г.Шухова, 2014. – С. 162-165.

73. Наумук О. В. Визначення професійних якостей майбутніх інженерів-програмістів у галузі комп'ютерних мереж / О. В. Наумук // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка : зб. наук. праць. – Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – №1(14). – С. 353–358.

74. Наумук О. В. Актуалізація змісту навчальної дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» / О. В. Наумук // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Харків : УПА, 2013. – Вип. 40-41. – С.75 – 80.

75. Наумук О. В. Аналіз можливостей системи веб-конференцій BigBlueButton у дистанційному навчанні / О. В. Наумук // Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті (СІТЕМ): матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Львів, 21 листопада 2012 р.). – Львів : Львівська філія ПВНЗ «Європейський університет», 2012. – С. 125 - 127.

76. Наумук О. В. Аналіз технологій інтерактивної взаємодії в системах дистанційного навчання педагогічних університетів України / О. В. Наумук // Нові інформаційні технології в освіті та природничо-математичних науках : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Мелітополь, 22-23 березня 2012 р.). – Мелітополь : Видавничий будинок ММД, 2012. – С. 91 - 96.

77. Наумук О. В. Впровадження віртуалізованої інфраструктури та дистанційних технологій для організації самостійної роботи з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» / О. В. Наумук // Технології формування педагогічного професіоналізму майбутніх учителів: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Мелітополь, 27-28 лютого 2014 р.). – Мелітополь: МДПУ ім. Б.Хмельницького, 2014. – С. 208-211.

78. Наумук О. В. Засоби взаємодії у системах дистанційного навчання педагогічних університетів України / О. В. Наумук // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка : зб. наук. пр. – Мелітополь : Вид-во «Мелітополь», 2012. – Вип.VIII. – С. 231-237.

79. Наумук О. В. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Адміністрування комп'ютерних мереж» / О. В. Наумук, В. В. Осадчий. – Мелітополь: РВЦ МДПУ, 2015. – 73 с.

80. Наумук О. В. Можливості Hyper-V для організація практичних занять з адміністрування операційних систем / О. В. Наумук // Педагогічний дискурс : зб. наук. пр. – Хмельницький : ХГПА, 2013. – Вип. 14. – С. 327-330.

81. Наумук О. В. Організація лабораторних занять з дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» / О. В. Наумук, В. В. Осадчий // Молодь і ринок. - 2014. – № 5 (112). – С. 11-15.

82. Наумук О. В. Організація самостійної роботи інженерів-програмістів засобами дистанційних технологій із дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» / О. В. Наумук // Науковий вісник

Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка : зб. наук. пр. – Мелітополь : МДПУ ім. Б.Хмельницького, 2013. – № 2(11). – С. 242 - 245.

83. Наумук О. В. Стан та перспективи впровадження засобів віртуалізації у процес вивчення дисципліни «Адміністрування комп'ютерних мереж» / О. В. Наумук // Інформаційні технології в освіті та науці : зб. наук. праць. – Мелітополь: МДПУ ім.Б.Хмельницького, 2015. – Вип. 7. – С. 121 - 127.

84. Новиков Д. А. «Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи)» / Новиков Д. А. – М. : МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

85. Новицкая Е. Н. Системный подход к формированию профессиональной культуры студентов педвуза (на материале подготовки учителя музыки) : дис. канд. пед. наук : 13.00.01 / Новицкая Е. Н. – Саратов, 2003. – 268 с.

86. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: [учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров] / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров. - М. : Издательский центр «Академия», 1999. – 224 с.

87. Общие сведения о создании профилей и шаблонов в VMM [Электронный ресурс] // Технические ресурсы по System Center. — Режим доступа: <http://technet.microsoft.com/ru-ru/library/jj860424.aspx>.

88. Олексюк В. П. Програма навчальної дисципліни “Адміністрування комп'ютерних мереж” (за вимогами кредитно-модульної системи) [Електронний ресурс] / В. П. Олексюк. – Тернопіль: Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка, 2010. – 11 с. Режим доступу : <https://goo.gl/qc0Vsw>.

89. Операционные системы [Электронный ресурс] // Openstat. - Режим доступа: <https://www.openstat.ru>.

90. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Л. Ортинський. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.
91. Осадча К. П. Формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі вивчення фахових дисциплін : дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Осадча К. П. – Мелітополь, 2009. – 420 с.
92. Осадчий В. В. Використання системи дистанційного навчання Moodle у вищих навчальних закладах: навч.-метод. посіб. / В. В. Осадчий. – Мелітополь: РВЦ МДПУ, 2010. – 128 с.
93. Осадчий В.В. Вступ до спеціальності програміста. Навчальний посібник / Осадчий В. В., Осадча К. П., Сердюк І. М. – Мелітополь: РВЦ МДПУ, 2011. – 291 с.
94. Осадчий В. В. Анализ проблемы профессиональной подготовки программиста и пути ее решения / В. В. Осадчий, К. П. Осадча // Образовательные технологии и общество. – Казань, 2014. - №3. - С. 388-403.
95. Осадчий В. В. Система інформаційно-технологічного забезпечення професійної підготовки майбутніх учителів в умовах педагогічного університету : дис. докт. пед. наук : 13.00.04 / Осадчий В. В. – Вінниця, 2013. – 559 с.
96. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 040301 «Прикладна математика». Стандарт вищої освіти. – К. : МОНУ, 2010. – 28 с.
97. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 040302 «Інформатика». Стандарт вищої освіти. – К. : МОНУ, 2010. – 32 с.
98. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 050102 " Комп'ютерна інженерія". Стандарт вищої освіти. - К. : МОНУ, 2011. – 28 с.

99. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем». Стандарт вищої освіти. – К. : МОНУ, 2010. – 58 с.

100. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 170102 «Системи технічного захисту інформації». Стандарт вищої освіти. – К. : МОНУ, 2009. – 68 с.

101. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра за напрямом підготовки 170103 «Управління інформаційною безпекою». Стандарт вищої освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://goo.gl/Rlf68M>.

102. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за напрямом підготовки 8.080407 – «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг». Стандарт вищої освіти. – Харків, 2008. – 15 с.

103. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.04030101 «Прикладна математика». – Суми: МОН України, 2012. – 17 с.

104. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі». Стандарт вищої освіти [Електронний ресурс]. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 21 с. – Режим доступу: <https://goo.gl/mzu0pW>.

105. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.17010101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем».- К. :МОНУ,2013.-44 с.

106. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.17010102 «Безпека державних інформаційних ресурсів». – К. : МОНУ, 2013. – 17 с.

107. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.17010201 «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки». – К. : МОНУ, 2013.–38 с.

108. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.17010301 «Управління інформаційною безпекою». – К. : МОНУ, 2013. – 38 с.

109. Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за напрямом підготовки 040302 "Інформатика". Стандарт вищої освіти. – МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2011. – 26 с.

110. Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за спеціальністю 7.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі». Стандарт вищої освіти. – Вінниця : ВНТУ [Електронний ресурс] - 2013. – 16 с. – Режим доступу: <https://goo.gl/d8pNeA>.

111. Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за спеціальністю 7.080407 Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг. Стандарт вищої освіти. – Дніпропетровськ, 2004. – 19 с.

112. Освітньо-професійна програма підготовки магістра напряму підготовки 0804 Комп'ютерні науки. Стандарт вищої освіти. - Дніпропетровськ, 2004. – 25 с.

113. Освітньо-професійна програма підготовки магістра. Спеціальність 8.17010101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем» [Електронний ресурс]. – К. : МОНУ, 2013. – 47 с. – Режим доступу: <https://goo.gl/qliLxh>.

114. Освітньо-професійна програма підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.04030201 «Інформатика» . Стандарт вищої освіти. – Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2011. – 34 с.

115. Павленко М. П. Методика навчання інженерів-педагогів мережевих технологій на основі введення поетапного виконання дій з програмування / М.П. Павленко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць. – Х. : УПА, 2011. – Вип. 32-33. – С. 217-223.

116. Падалко Н. Й. Формування професійних знань в майбутніх програмістів у процесі вивчення математичних дисциплін : дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Падалко Н. Й. – Луцьк, 2008. – 230 с

117. Педагогика: учеб. пособ. для студ. пед. учеб. заведений / Слостенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. / под ред. В. А. Слостенина. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 576 с.

118. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / [І. О. Бартенєва, І. М. Богданова, І. М. Бужина та ін.]. - Одеса : Південноукр. держ. пед. ун-т ім. К.Д.Ушинського, 2002. - 344 с.

119. Педагогічний експеримент / [В. І. Євдокимов, Т. П. Агапова, І. В. Гавриш та ін.]. – Х. : ОВС, 2001. – 148 с.

120. Півень Н. М. Суб'єктно-діяльнісна модель забезпечення міжпредметних зв'язків української мови з фундаментальними дисциплінами / Н. М. Півень // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Педагогічні та психологічні науки. – 2013. – № 2. – С. 188-199.

121. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Світовий підхід та українські перспективи / під заг. ред. О. В. Овчарук. – К., 2004. – 111 с.

122. Посадова інструкція провідного інженера-прогарміста [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://goo.gl/yisei8>.

123. Переваги виртуалізації [Електронний ресурс] / Microsoft TechNet // Центр по виртуалізації. – Режим доступу: <https://goo.gl/b6sWp1>.

124. Приходько Т. П. Мотивація професійного самовдосконалення викладача економічного напрямку як складова його готовності до педагогічної діяльності у вищій школі [Електронний ресурс] / Т. П. Приходько // Ефективна економіка. – Режим доступу: <https://goo.gl/dxEmEH>.

125. Про затвердження Випуску 1 "Професії працівників, що є загальними для всіх видів економічної діяльності" Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників / Міністерство праці та соціальної політики України від 29.12.2004 № 336 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://goo.gl/xU8WSy>.

126. Про реалізацію концепції розвитку інженерно-педагогічної освіти в Україні / [Коваленко О.Е., Лобунець В.І., Лазарєв М.І., Тарасюк А.П.] //

Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. праць. – Харків, 2007. – № 18-19. – С. 7-18.

127. Проценко М. М. Адміністрування сучасних комп'ютерних мереж / М. М. Проценко // Комп'ютерні системи та мережні технології : VI міжнар. наук.-тех. конф. (CSNT-2013), 11-13 черв. 2013р. : зб. тез. – К. : НАУ, 2013. – С. 104-105.

128. Психология и педагогика: учебное пособие / Под ред. Бодалева А. А., Жукова В. И., Слостенина В. А. – М. : Институт психотерапии, 2002. – 585 с.

129. Пулім К. Ю. Проектування методичної системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів до адміністрування та захисту інформації в комп'ютерних мережах в умовах становлення компетентнісного підходу [Електронний ресурс] / К. Ю. Пулім // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. – 2012. – № 20. – С. 55-62.

130. Рамський Ю. С. Адміністрування комп'ютерних мереж і систем: навч. посіб. / Рамський Ю. С., Олексюк В. П., Балик А. В. – Тернопіль : Богдан, 2010. – 196 с.

131. Рижова Н. И. Виртуальные машины как средство обучения будущих учителей информатики сетевым технологиям [Електронний ресурс] / Рыжова Н. И., Королева Н. Ю., Ляш О. И. – Режим доступа: <https://goo.gl/1ncWRd>.

132. Ричкова А. А. Дистанционные образовательные технологии как средство формирования профессиональной самостоятельности будущих инженеров-программистов : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Ричкова А. А. – Оренбург, 2010. – 22 с.

133. Романова Е. С. 99 популярных профессий. Психологический анализ и профессиограммы. 2-е изд / Е. С. Романова. - СПб. : Питер, 2003. – 464 с.

134. Романовський О. Г. Самовдосконалення та самоосвіта як показники рівня професіоналізму [Електронний ресурс] / О. Г. Романовський // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти. – С.11-19. – Режим доступу: <https://goo.gl/7u9o7G>.

135. Сейдаметова З. С. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю "Інформатика" : дис. докт. пед. наук : 13.00.02 / Сейдаметова З. С. – К., 2007. – 559 с.

136. Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. докт. пед. наук : 13.00.02 / Семеріков С. О. – К., 2009. – 40 с.

137. Семиноженко В. П. Якість підготовки програмістів не відповідає потребам ІТ-бізнесу [Електронний ресурс] / В. П. Семиноженко // Укрінформ – Режим доступу: <https://goo.gl/CJeEd8>.

138. Семиченко В. А. Проблемы мотивации поведения и деятельности человека. Модульный курс психологии. Модуль "Направленность": лекции, практ. занятия, задания для самостоятельной работы / В.А. Семиченко. – К. : Миллениум, 2004. – 521 с.

139. Сисоєва С. О. Педагогічні технології: коротка характеристика сутнісних ознак / С.О. Сисоєва // Педагогічний процес: теорія і практика: зб. наук. пр. – К., 2006. – Вип. 2. – С. 127–131.

140. Сисоєва С. О. Професійна підготовка викладача-тьютора: теорія і методика: навч.-метод. посібник. / Сисоєва С. О., Осадчий В. В., Осадча К. П. / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Київський університет ім. Б. Грінченка, МДПУ ім. Б. Хмельницького. – К.; Мелітополь: ММД, 2011. – 280 с.

141. Січкарук О. І. Інтерактивні методи навчання у вищій школі: навч.-метод. посіб. / О. І. Січкарук. – К. : Таксон, 2006. – 88 с.

142. Сотников С. В. Применение технологий виртуализации для построения операционной и сетевой среды обучающихся систем [Електронний ресурс] / С. В. Сотников, И. Н. Урахчинский // Образовательные технологии

и общество – 2012. – V.15 – N 4. – С. 480-490. - Режим доступу: <https://goo.gl/6m6SJS>.

143. Спеціальності. Запорізькій національний технічний університет. Інститут інформатики та радіоелектроніки. Факультет комп'ютерних наук та технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo.gl/lXWmN8>.

144. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики / О. М. Спірін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – Т. 5. – №. 13.

145. Стрілець В. В. Проектна методика навчання англійської мови майбутніх програмістів із застосуванням інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання: германські мови» / Стрілець В. В. – К., 2010. – 23 с.

146. Тарнавська Т. А. Формування пізнавальної діяльності вищих навчальних закладів у процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання» / Тарнавська Т. А. – Кривий Ріг, 2009. – 20 с.

147. Тарнопольський О. Студент у функції викладача англійської мови як іноземної: вплив на ставлення до навчання та навчальну мотивацію (мовний ВНЗ) / О. Тарнопольський, Ю. Дегтярьова // Сучасні проблеми лінгвістичних досліджень і методика викладання іноземних мов професійного спілкування у вищій школі : зб. наук. пр. – Л. : ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – Ч. 2. – С. 37–40.

148. Тищенко С. І. Інтегрування змісту математичних і спеціальних дисциплін у професійній підготовці молодших спеціалістів з програмування : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Тищенко С. І. – К., 2009. – 20 с.

149. Тонкович І. М. Компетентностний підхід в вищому освітанні: змістовно-логічний аналіз / І. М. Тонкович // Інноваційні освітні технології. – 2011. – №3(27). – С. 33-38.

150. Умрик М. А. Організація самостійної роботи майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання інформатичних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)» / Умрик М. А. – К., 2008. – 20 с.

151. Федоренко О. І. Модель процесу навчання у вищій школі / О. І. Федоренко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. - Х., 2003. - Вип. 5. - С. 230-236.

152. Фетискин Н. П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп / Н. П. Фетискин. – М. : Институт Психотерапии, 2002 – 339 с.

153. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / М. М. Фіцула. – К. : Академвидав, 2006. – 352 с.

154. Франчук В. М. Навчання адміністрування систем управління освітніми web-порталами майбутніх учителів інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (інформатика)» / Франчук В. М. – К., 2010. – 22 с.

155. Чайка В. М. Основи дидактики [Електронний ресурс] / В. М. Чайка. — К. : Академвидав, 2011. — 240 с. – Режим доступу: <https://goo.gl/z455JA>.

156. Черняк Н. О. Формування мотивації студентів до навчання у ВНЗ [Електронний ресурс] / Н. О. Черняк // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. - 2013. - № 38-39. - С. 388-393. - Режим доступу: <https://goo.gl/r3OM32>.

157. Чірва І. В. Методика навчання майбутніх інженерів-програмістів англійського діалогічного мовлення з використанням комп'ютерних програм : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02

«Теорія та методика навчання (германські мови)» / Чірва І. В. – К., 2008. – 21 с.

158. Шаров С. В. Дидактичні умови організації диференційованої самостійної навчальної діяльності студентів педагогічного університету. [монографія] / С. В. Шаров. – Мелітополь: РВЦ МДПУ, 2010. – 156 с.

159. Шевченко С. М. Формування та актуалізація пізнавальних мотивів як засіб розвитку аналітичного мислення студентів / С. М. Шевченко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 10. – С. 100-104.

160. Шестакова Т. Формування готовності студентів до професійного самовдосконалення як проблема педагогічної освіти [Електронний ресурс] / Т. Шестакова. – Режим доступу: <https://goo.gl/82ABuS>.

161. Щедролосьєв Д. Є. Компетентнісний підхід до підготовки інженерів-програмістів [Електронний ресурс] / Д. Є. Щедролосьєв // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. - №4 (24). – Режим доступу: <https://goo.gl/a0a8BC>.

162. Щедролосьєв Д. Є. Методична система навчання дискретної математики майбутніх інженерів-програмістів засобами інформаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (математика)» / Щедролосьєв Д. Є. – Херсон, 2011. – 22 с.

163. Bloom B. S.,(Ed.) Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals / B. S. Bloom - D. McKay: Education, 1956 - Volume 1. - 403p.

164. Computing Curricula 2005 : The Overview Report: A volume of the Computing Curricula Series / Shackelford (chair) et al. - ACM Press, 2006. – 62 p.

165. Guiding Principles For Quality Textbooks. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://goo.gl/VPwmKo>.

166. LinuxProfessionalInstitute (LPI) / "Exam 202". [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://lpi.org/exam_202.

167. Lunt (Chair) B.M. Information Technology 2008: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology. Association for Computing Machinery (ACM) IEEE Computer Society [Электронный ресурс] / [Lunt (Chair) B. M., Ekstrom J. J., Gorka S. et al.]. – Режим доступа: URL: <https://goo.gl/yxK6II>.

168. Stipek D.J. Motivation to learn: From theory to practice / D. J. Stipek. - Boston : Allyn & Bacon, 1993. - 178 p.

169. Tanenbaum, Andrew S. Computer networks / Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. - Upper Saddle River : Pearson Prentice Hall, 2011. - 5th ed. – 933 p.

170. Thurrott, Paul. "What You Need To Know About Hyper-V 2.0." / Paul Turrott // Computers & Applied Sciences Complete. - 2013. - 10 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Перелік професійних якостей інженерів-програмістів

<i>Джерело</i>	<i>Перелік якостей</i>
1	2
Аналіз вимог суспільства і роботодавців	
За Л.В. Гришко	<ul style="list-style-type: none"> – здатність визначити архітектуру програми; – уміння бачити задачу одночасно на різних рівнях деталізації; – уміння уявляти собі процес, який проектується, у динаміці; – уміння узагальнювати типові ситуації; – уміння модифікувати програму (Дейкстра Е.); – здатність налагоджувати програми, тобто знаходити помилки в програмі; – здатність модифікувати програми; – уміння запам'ятовувати і відтворювати текст програм (Шнейдерман Б.); – здатність навчання протягом усього періоду професійної діяльності
За О.Я. Кучерук	<ul style="list-style-type: none"> – вміти використовувати сучасні інформаційні технології та комп'ютерну техніку для побудови та обслуговування інформаційних комп'ютеризованих систем у різних галузях науки та народного господарства; – бути готовим до постійного поповнення знань, неперервної самоосвіти та самовдосконалення

1	2
<p>Згідно посадових інструкцій інженера-програміста I-ї категорії</p>	<ul style="list-style-type: none"> – має виконувати обов'язки локального адміністратора та здійснювати адміністрування програмного забезпечення, – організацію, функціонування і програмування мережених систем; знати сучасні WWW-технології, організацію і створення Веб-сайтів, налаштування серверних систем; вивчати сучасні технології та обладнання і програмне забезпечення Інтернет-мережі; – готувати пропозиції з розвитку Інтернет-ресурсів та розробляти проекти розвитку Інтернет-ресурсів університету; – рецензувати проекти, програми, плани стосовно Інтернет-ресурсів мережі; – забезпечувати виконання проектів, планів, заходів стосовно використання Інтернет-ресурсів університету; – розробляти, експлуатувати, розвивати Інтернет-сторінки університету в частині їх функціональних можливостей; адмініструвати Інтернет-ресурси на рівні університету; – управляти інформаційними Інтернет-потокami в комп'ютерній мережі та її конфігурацією; – забезпечувати захист Інтернет-ресурсів університету на логічному рівні, а також налаштовувати системне програмне забезпечення стосовно Інтернет-ресурсів.

1	2
<p>Вимоги до посади інженера-програміста у комерційних структурах</p>	<ul style="list-style-type: none"> – встановлення, налаштування та адміністрування поштового, проксі-сервера та веб-сервера; – адміністрування бази даних; – контроль порушень правил користування локальних обчислювальних мереж та вжиття заходів для виправлення проблем; – здійснення антивірусного захисту локальної мережі та серверу; – вміння програмувати мережне обладнання (роутери, модеми, шлюзи); – знання принципів роботи TCP/IP та адміністрування IP-сіток; знання HTML, XML, XSLT, XHTML, WebServices, CSS, *nix систем; володіння клієнт-серверними технологіями тощо.
<p>За Довідником кваліфікацій-них характеристик професій працівників (інженера-програміста)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – визначення інформації, яка підлягає обробленню засобами обчислювальної техніки, її оброблення, зберігання, видавання і контроль; – визначення обсягів і змісту даних тестових прикладів, які забезпечують найбільш повну перевірку відповідності програм їх функціональному призначенню; – виконання роботи під час підготовки програм до налагодження і проводить їх налагодження; – розробка інструкцій на роботи з програмами; – оформлення необхідної технічної документації, визначення можливостей використання готових програмних засобів;

Продовж.табл.А.1

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> – супроводження впроваджених програм і програмних засобів; – здійснювати запуск налагоджених програм і введення вихідних даних, які визначаються умовами поставлених задач; – визначати можливість використання готових програм, розроблених іншими підприємствами (установами); – скласти технологію оброблення інформації; – виконувати роботи з уніфікації і типізації обчислювальних процесів; – брати участь у проектних роботах, що стосуються розширення сфери застосування обчислювальної техніки. – знати методи класифікації і кодування інформації; – знати чинні стандарти, системи числення, шифрів і кодів; – знати передовий вітчизняний і світовий досвід програмування і використання обчислювальної техніки;
Зарубіжні і вітчизняні стандарти професійної підготовки інженерів-програмістів	
Computing Curricula 2005	<ul style="list-style-type: none"> – інсталяція мереж, – адміністрування мереж та безпека мереж, – проектування веб-сторінок, – розвиток мультимедійних ресурсів,

Продовж.табл.А.1

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> – установка компонентів комунікацій, – підтримка систем електронної пошти
<p>ОКХ бакалавра 040301 «Прикладна математика»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – знання базового програмного забезпечення комп'ютерів: операційних систем, офісних та антивірусних програм, програмних засобів підтримки роботи у мережах; – знання принципів функціонування комп'ютерних мереж, здатність до їх використання, адміністрування, проектування; – знання основних протоколів Інтернет, принципів і методів проектування web-ресурсів та захисту інформації – володіння методами ефективного пошуку інформації, її систематизації та збереження, використовувати методи ідентифікації та класифікації інформації за допомогою програмних технічних засобів, локальних і глобальних комп'ютерних мереж; – уміти проектувати локальні мережі, їх програмне наповнення та інформаційні ресурси Інтернету; – уміти розробляти прикладні програми підтримки розподілених баз даних за технологією «клієнт/сервер» для комп'ютерних мереж; – володіти знаннями про загальні принципи функціонування та архітектури комп'ютерних систем та мереж та технологіями розробки та адміністрування мереж і методами захисту інформації; – володіти основами Інтернет-технологій,

1	2
	<p>методами адміністрування Інтернет-серверів, розробки та підтримки інформаційних порталів Інтернет, web-інтерфейсів; володіти навичками обслуговування інфраструктури комп'ютерних мереж та відповідного програмного і апаратного забезпечення;</p> <ul style="list-style-type: none"> – володіти технологіями налагодження, обслуговування та експлуатації програмного забезпечення комп'ютерних мереж; – професійно володіти методами роботи у локальних та глобальних комп'ютерних мережах, вміти ефективно користуватися Інтернет-ресурсами, створювати власні web-застосування та розробляти клієнт-серверні інформаційні системи; уміти проводити пошук нової текстової, графічної, звукової та відеоінформації (навчальної, наукової та довідкової) як на окремому комп'ютері, так і у мережі
<p>ОКХ бакалавра за напрямом підготовки 040302 "Інформатика"</p>	<ul style="list-style-type: none"> –знання методів та правил роботи з комп'ютером та роботи в Інтернет; –знання базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж, їх основних характеристик, можливостей і застосуванню в різних предметних областях; –знання основних протоколів Інтернет, моделі та структури Інтернет-серверів проектування інформаційних WEB-ресурсів з інтеграцією зовнішніх даних і програмних продуктів, з використанням

1	2
	<p>методів захисту інформації;</p> <ul style="list-style-type: none"> –знання методів розробки проекту локальної комп'ютерної мережі на основі стандартних протоколів і інтерфейсів, планування мережної інфраструктури, програмного та апаратного забезпечення, розроблення логічної та фізичної моделей локальної комп'ютерної мережі, топологію структурованих кабельних систем, використовуючи методи захисту інформації; –знання операційних систем (Windows, Unix тощо), системного програмного забезпечення, найбільш розповсюджених пакетів прикладних програм, інформаційних порталів Інтернет, програмних методів захисту інформації в комп'ютеризованих системах та мережах – Проектування Інтернет ресурсів: <ul style="list-style-type: none"> –вміти використовувати поширені протоколи Інтернет при проектуванні комп'ютеризованих систем; –вміти розробляти модель та структуру Інтернет-серверу, використовуючи технології розподілених застосувань; –вміти проектувати інформаційні WEB-ресурси з інтеграцією зовнішніх даних і програмних продуктів за допомогою технологій Java, Perl, PHP тощо; володіти основами WEB-дизайну; –володіти методами захисту інформації в Інтернет-ресурсах. –Проектування локальних мереж та їх програмного

1	2
	<p>наповнення:</p> <ul style="list-style-type: none"> –вміти розробляти концепцію побудови локальних комп’ютерних мереж на основі стандартних протоколів і інтерфейсів (HTTP, FTP, TCP/IP, WAP, Wi-Fi тощо); –вміти вибирати топологію комп’ютерної мережі; –вміти планувати мережну інфраструктуру, програмне і апаратне забезпечення, фізичне розміщення користувачів, ділення мережі на сегменти, мережні протоколи тощо; –вміти розробляти логічну і фізичну структуру локальної комп’ютерної мережі, топологію структурованих кабельних систем; –вміти вибирати програмне забезпечення комп’ютерних мереж за допомогою нормативно-довідкової інформації, використовуючи процедури аналізу типових проектних рішень; –володіти методами захисту інформації в локальних мережах. –Використання програмного забезпечення комп’ютеризованих систем: <ul style="list-style-type: none"> –володіти основами Інтернет-технологій і методами адміністрування Інтернет-серверів, розробки та підтримки інформаційного порталу Інтернет, WEB-інтерфейсів; –знати основи комп’ютерних мереж, володіти технологіями побудови та адміністрування мереж; володіти технологіями та методами захисту інформації

Продовж.табл.А.1

1	2
	<p>в комп'ютеризованих системах та мережах.</p> <ul style="list-style-type: none"> –Технології розроблення програмного забезпечення комп'ютеризованих систем: –вміти розробляти програмне забезпечення для локальних комп'ютерних мереж, Інтернет-серверів, інформаційних порталів Інтернет, WEB-інтерфейсів; –володіти технологіями та методами розроблення програмного забезпечення для захисту інформації в комп'ютеризованих системах та мережах. –Володіння основами комп'ютерної техніки: –володіти навичками обслуговування інфраструктури комп'ютерних мереж, відповідного програмного і апаратного забезпечення. –Експлуатація та обслуговування програмного забезпечення комп'ютеризованих систем: –володіти технологіями налагодження та обслуговування та експлуатації програмного забезпечення комп'ютерних мереж; –вміти налагоджувати та обслуговувати програмне забезпечення Інтернет-серверів, інформаційних порталів Інтернет, WEB-інтерфейсів.
ОКХ за напрямом підготовки 050102 "Комп'ютерна інженерія"	<ul style="list-style-type: none"> –знати методи автоматизованого проектування; –уміти використовувати сучасні комп'ютерні засоби системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування КСМ; –знання принципів, методів та засобів проектування, побудови та обслуговування сучасних комп'ютерних

1	2
	<p>мереж різного виду та призначення;</p> <ul style="list-style-type: none"> –вміння проектувати, створювати та експлуатувати глобальні, локальні, мобільні та інші комп’ютерні мережі; –знання організаційних, технічних, алгоритмічних і інших методів і засобів захисту інформації в КСМ, відповідно законодавству та стандартам в цій області, з сучасними криптосистемами; –уміння застосовувати методи і засоби забезпечення безпеки програм і даних при проектуванні і експлуатації КСМ; –володіти методами і засобами роботи з комп’ютерними мережами; –вибирати конфігурацію комп’ютерної мережі; –обирати тип і структуру комп’ютерної мережі; –проектувати комп’ютерні мережі; –будувати комп’ютерні мереж; –експлуатувати та програмувати комп’ютерні мереж
<p>ОКХ бакалавра за напрямом підготовки 170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – розробляти архітектуру інформаційно-комунікаційних систем та мереж, використовуючи поняття еталонної моделі взаємодії відкритих систем та системи передачі даних на фізичному рівні (середовище передачі, канали передачі, цифрові мережі передачі даних); – розробляти структури локальних комп’ютерних мереж, їх окремих компонентів і методів їх взаємодії, використовуючи основні види топологій локальних

1	2
	<p>мереж, робочі станції та сервери, мережні засоби каналного рівня та стандарти (Ethernet, IEEE802.3. тощо);</p> <ul style="list-style-type: none"> – розробляти структури глобальних комп'ютерних мереж, використовуючи необхідні комунікаційні системи і протоколи типу TCP/IP, із застосуванням маршрутизаторів і інших технічних засобів об'єднання комп'ютерних мереж (мостів, комутаторів, шлюзів); – забезпечувати ефективне функціонування комп'ютерних мереж, виконувати інсталяцію мережних операційних систем типу Nowell, Unix Ware або Windows NT та генерацію програмного забезпечення користувача мережі, а також оперативне планування роботи мережі з виконанням аналізу інформаційних потоків та їх оптимізації в умовах надійного захисту інформації в мережі; – забезпечувати функціонування комп'ютерних каналів і систем передачі даних та систем зв'язку. – забезпечувати безпеку інформації в інформаційно-комунікаційних системах та мережах, та вміння організувати передачі інформації по каналам та лініям зв'язку та роботу ПК у будь-якій інформаційно-комунікаційній мережі (у тому числі і Internet), використовуючи мережні пакети програм, знання обчислювальної техніки та правил користування ними.
ОКХ спеціальності	–володіти базовими знаннями науково-методичних

Продовж.табл.А.1

1	2
7.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі»	<p>основ і стандартів в області проектування комп'ютерних систем та мереж, умінням застосовувати їх при розробці й інтеграції систем, продуктів і сервісів;</p> <p>–уміти розв'язувати прикладні і наукові завдання в області комп'ютерних систем та мереж;</p> <p>–знати принципів проектування і застосування сучасних комп'ютерних систем і мереж;</p> <p>–знати принципів адміністрування комп'ютерних мереж і мережевих операційних систем;</p> <p>–знати принципів проектування і застосування прикладного програмного забезпечення у комп'ютерних мережах;</p> <p>–уміти створювати комп'ютерні системи та мережі різної архітектури та різного призначення, виконувати налаштування мережевих операційних систем, створювати прикладення для сучасних комп'ютерних мереж</p> <p>–уміти проектувати комп'ютерні системи та мережі;</p> <p>–уміти адмініструвати комп'ютерні мережі, що у свою чергу передбачає виконання налаштувань мережних операційних систем та мережних сервісів операційних систем, та розробку мережного програмного забезпечення</p>
ОКХ спеціальності 7.040302 «Інформатика»	–знання базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж, їх основних

Продовж.табл.А.1

1	2
	<p>характеристик, можливостей і застосуванню в різних предметних областях;</p> <p>– знання методів розробки проекту локальної комп’ютерної мережі на основі стандартних протоколів і інтерфейсів, планування мережної інфраструктури, програмного та апаратного забезпечення, розроблення логічної та фізичної моделей локальної комп’ютерної мережі, топологію структурованих кабельних систем, використовуючи методи захисту інформації;</p> <p>– знання Unix-подібних операційних систем, системного програмного забезпечення, найбільш розповсюджених пакетів прикладних програм, інформаційних порталів Інтернет, програмних методів захисту інформації в комп’ютеризованих системах та мережах.</p>
<p>ОКХ за спеціальністю 8.05010201 «Комп’ютерні системи та мережі»</p>	<p>– знання науково-методичних основ і стандартів в області проектування комп’ютерних систем та мереж,</p> <p>– уміння застосовувати їх при розробці і інтеграції систем, продуктів і сервісів;</p> <p>– знання принципів проектування і застосування сучасних комп’ютерних систем та мереж, принципів адміністрування та налаштування сучасних комп’ютерних мереж та особливостей програмування для сучасних комп’ютерних систем та мереж</p>
<p>ОКХ спеціальності 8.170101 “Безпека інформаційних і</p>	<p>– здатність розуміти і аналізувати напрями розвитку розподілених інформаційно-комунікаційних систем і мереж, загальної теорії побудови математичних</p>

1	2
<p>комунікаційних систем” (кваліфікація 2149.2)</p>	<p>моделей і їх реалізації, теорії і практики керівництва проектами зі створення захищених розподілених інформаційних ресурсів;</p> <p>–володіти науковими та практичними методами створення систем моніторингу безпеки в інфокомунікаційних системах та мережах;</p> <p>–уміти здійснювати вибір засобів захисту інформації для складових інформаційно-комунікаційних систем: операційні системи, активне мережне обладнання, системи мобільних програмних компонентів тощо;</p> <p>–здатність розуміти і аналізувати напрями розвитку розподілених інформаційно-комунікаційних систем і мереж;</p> <p>–володіти науковими та практичними методами створення систем моніторингу безпеки в інфокомунікаційних системах та мережах.</p>
<p>ОКХ спеціальності 8.170101 “Безпека інформаційних і комунікаційних систем” (кваліфікація 2149.2)</p>	<p>–уміння застосовувати мережеві екрани та маскування структури мережевих ресурсів, віртуальні мережі, списки доступу та системи відновлення працездатності засобів маршрутизації, протоколи захисту інформації, мережевих сервісів та сервісів додатків;</p> <p>–уміння використовувати спеціальні знання в області інформатики й сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах;</p> <p>–уміння використовувати Інтернет ресурси технологій в науково-дослідній діяльності;</p> <p>–уміння обґрунтовувати вибір методів та засобів</p>

Продовж.табл.А.1

1	2
	захисту інформації в комп'ютерних системах та мережах
ОКХ магістра спеціальності 8.04030101 «Прикладна математика»	– виконувати діяльність у сфері інформатизації, пов'язану з надання місця у web-мережі та з порталами пошуку у web-мережі
ОКХ рівня магістра за спеціальністю 8.080407 «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»	<p>– вивчати досвід провідних країн у галузі побудови інформаційного суспільства, адаптувати існуючі моделі інформаційних суспільств в умовах реалізації програми інформатизації України за допомогою сучасної науково-технічної, довідкової літератури, інформаційно-довідкових систем, комп'ютерних мереж, використовуючи комп'ютеризовані системи обробки та пошуку інформації в системі еколого-економічного моніторингу і менеджменту, у тому числі Internet, системи підтримки прийняття рішень;</p> <p>– вміти виявляти недоліки в роботі засобів забезпечення інформаційної безпеки інформаційних управляючих систем і технологій у системах захисту даних систем еколого-економічного моніторингу і менеджменту від несанкціонованого доступу;</p> <p>– вміти вільно спілкуватись на професійному та побутовому рівні в умовах роботи над спільним проектом за допомогою програмних і технічних засобів, використовуючи e-mail, Internet, телеконференції</p>

Додаток Б

Бланк опитування**«Склад компетенцій з адміністрування комп'ютерних мереж»**

З перелічених нижче компетенцій виділіть ті, які на вашу думку є найбільш важливими для майбутніх інженерів-програмістів у галузі мережних технологій

1) бути готовим до постійного поповнення знань, неперервної самоосвіти та самовдосконалення;

2) вміти готувати пропозиції з розвитку Інтернет-ресурсів та розробляти проекти розвитку Інтернет-ресурсів організації;

3) вміти забезпечувати виконання проектів, планів, заходів стосовно використання Інтернет-ресурсів;

4) вміти управляти інформаційними Інтернет-потокami в комп'ютерній мережі та її конфігурацією;

5) володіти клієнт-серверними технологіями.

6) оформлення необхідної технічної документації, визначення можливостей використання готових програмних засобів;

7) знати передовий вітчизняний і світовий досвід програмування і використання обчислювальної техніки;

8) вміти адмініструвати мережі та забезпечувати їх безпеку,

9) знати базове програмне забезпечення комп'ютерів: операційних систем, офісних та антивірусних програм, програмних засобів підтримки роботи у мережах;

10) володіти методами ефективного пошуку інформації, її систематизації та збереження, використовувати методи ідентифікації та класифікації інформації за допомогою програмних технічних засобів, локальних і глобальних комп'ютерних мереж;

11) знання основних протоколів Інтернет, принципів і методів проектування комп'ютерних мереж та захисту інформації;

12) вміти розробляти модель та структуру Інтернет-серверу, використовуючи технології розподілених застосувань;

13) вміти планувати мережну інфраструктуру, програмне і апаратне забезпечення, фізичне розміщення користувачів, ділення мережі на сегменти, мережні протоколи тощо;

14) володіти технологіями налагодження та обслуговування та експлуатації програмного забезпечення комп'ютерних мереж;

15) уміти застосовувати методи і засоби забезпечення безпеки програм і даних при проектуванні і експлуатації комп'ютерних мереж;

16) уміти забезпечувати ефективне функціонування комп'ютерних мереж, виконувати інсталяцію мережних операційних систем типу Nowell, Unix Ware або Windows NT та генерацію програмного забезпечення користувача мережі, а також оперативне планування роботи мережі з виконанням аналізу інформаційних потоків та їх оптимізації в умовах надійного захисту інформації в мережі;

17) уміти забезпечувати безпеку інформації в інформаційно-комунікаційних системах та мережах, та вміння організовувати передачі інформації по каналам та лініям зв'язку та роботу ПК у будь-якій інформаційно-комунікаційній мережі (у тому числі і Internet), використовуючи мережні пакети програм, знання обчислювальної техніки та правил користування ними.

18) знати базові принципи організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж, їх основних характеристик, можливостей і застосуванню в різних предметних областях;

19) знати науково-методичні основи і стандарти в області проектування комп'ютерних систем та мереж, уміти застосовувати їх при розробці і інтеграції систем, продуктів і сервісів;

20) уміти використовувати спеціальні знання в області інформатики й сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах;

21) виконувати діяльність у сфері інформатизації, пов'язану з надання місця у веб-мережі та з порталами пошуку у веб-мережі;

22) володіти навичками обслуговування інфраструктури комп'ютерних мереж та відповідного програмного і апаратного забезпечення.

Додаток В

Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Мережеві операційні системи: сімейства, типи, редакції, особливості.

Тема 1. Інфраструктура мережі, мережні операційні системи.

Тема 2. Встановлення та первинне конфігурування серверної ОС.

Тема 3. Налаштування засобів віддаленого доступу.

Тема 4. Оболонки командного рядка.

Змістовий модуль 2. Фізична мережева інфраструктура.

Тема 5. Структура фізичної топології мережі.

Тема 6. Мережеве обладнання (комутатори, маршрутизатори).

Тема 7. Вузли мережі: робочі станції користувачів, сервери.

Змістовий модуль 3. Встановлення та налаштування мережевих операційних систем, їх служб та сервісів.

Тема 8. Система доменних імен (DNS).

Тема 9. Встановлення та конфігурування DHCP-серверу.

Тема 10. Засоби централізованого адміністрування.

Тема 11. Встановлення та конфігурування Active Directory та Network Information Services.

Тема 12. Адміністрування облікових записів користувачів та груп.

Тема 13. Організація доступу до ресурсів мережі. Конфігурування безпеки.

Тема 14. Встановлення та налаштування веб-серверу(Apache, IIS).

Змістовий модуль 4. Експлуатація та підтримка мережевої інфраструктури.

Тема 15. Організація безпеки мережі

Тема 16. Налаштування служб VPN та проксі-серверу.

Тема 17. Моніторинг та підвищення продуктивності інфраструктури мережі.

Тема 18. Налаштування, виявлення та усунення несправностей у роботі мережевого обладнання.

Тема 19. Налаштування сервісів оновлення, локальних репозитаріїв.

Додаток Д

Методика «Мотивація до навчання»

(Т.І. Ільїна)

При створенні даної методики автор використовувала ряд інших відомих методик. У ній є три шкали: «Придбання знань» (прагнення до придбання знань, допитливість); «Оволодіння професією» (прагнення оволодіти професійними знаннями та сформувати професійно важливі якості); «Отримання диплому» (прагнення придбати диплом при формальному засвоєнні знань, прагнення до пошуку обхідних шляхів при здачі іспитів і заліків). В опитувальник, для маскування, автор методики включила ряд фонових тверджень, які в подальшому не обробляються.

Опитувальний лист

Факультет Курс Група

Прізвище..... Ім'я

По батькові.....

Дата заповнення

Інструкція. Відзначте вашу згоду знаком «+» або незгоду знаком «-» з наступними твердженнями.

1. Краща атмосфера занять - атмосфера вільних висловлювань.
2. Зазвичай я працюю з великою напругою.
3. У мене рідко бувають головні болі після пережитих хвилювань і неприємностей.
4. Я самостійно вивчаю ряд предметів, на мою думку, необхідних для моєї майбутньої професії.
5. Яка з властивих вам якостей ви вище за все ви цінуєте? Напишіть відповідь поруч.
6. Я вважаю, що життя потрібно присвятити обраній професії.
7. Я відчуваю задоволення від розгляду на занятті важких проблем.
8. Я не бачу сенсу в більшості робіт, які ми робимо в вузі.

9. Більше задоволення мені дає розповідь знайомим про мою майбутню професію.

10. Я дуже середній студент, ніколи не буду цілком хорошим, а тому немає сенсу докладати зусилля, щоб стати краще.

11. Я вважаю, що в наш час не обов'язково мати вищу освіту.

12. Я твердо впевнений в правильності вибору професії.

13. Від яких, з властивих вам якостей, ви б хотіли позбутися?

Напишіть відповідь поруч.

14. При нагоді я використовую на іспитах підсобні матеріали (конспекти, шпаргалки).

15. Саме чудове час життя - студентські роки.

16. У мене надзвичайно неспокійний і переривчастий сон.

17. Я вважаю, що для повного оволодіння професією всі навчальні дисципліни потрібно вивчати однаково глибоко.

18. При можливості я вступив би в інший вуз.

19. Я зазвичай спочатку беруся за легші завдання, на більш важкі залишаю на потім.

20. Для мене було важко при виборі професії зупинитися на одній з них.

21. Я можу спокійно спати після будь-яких неприємностей.

22. Я твердо впевнений, що моя професія дає мені моральне задоволення і матеріальний достаток в житті.

23. Мені здається, що мої друзі здатні вчитися краще, ніж я.

24. Для мене дуже важливо мати диплом про вищу освіту.

25. З деяких практичних міркувань для мене це найзручніший вуз.

26. У мене достатньо сили волі, щоб вчитися без нагадування адміністрації.

27. Життя для мене майже завжди пов'язана з незвичайним напругою.

28. Іспити потрібно здавати, витрачаючи мінімум зусиль.

29. Є багато вузів, в яких я міг би вчитися з не меншим інтересом.

30. Яке з властивих вам якостей найбільше заважає вчитися?

Напишіть відповідь поруч.

31. Я дуже захоплюється людиною, але всі мої захоплення, так чи інакше, пов'язані з майбутньою професією.

32. Занепокоєння про іспит або роботі, яка не виконано в термін, часто заважає мені спати.

33. Висока зарплата після закінчення вузу - для мене не головне.

34. Мені потрібно бути в хорошому настрої, щоб підтримати спільне рішення групи.

35. Я змушений був вступити до вузу, щоб зайняти бажане положення в суспільстві, уникнути служби в армії.

36. Я вчу матеріал, щоб стати професіоналом, а не для іспиту.

37. Мої батьки хороші професіонали, і я хочу бути на них схожим.

38. Для просування по службі мені необхідно мати вищу освіту.

39. Яке з ваших якостей допомагає вам вчитися? Напишіть відповідь поруч.

40. Мені дуже важко змусити себе вивчати як слід дисципліни, прямо не пов'язані з моєю майбутньою спеціальністю.

41. Мене дуже турбують можливі невдачі.

42. Найкраще я займаюся, коли мене періодично стимулюють, підганяють.

43. Мій вибір даного вузу остаточний.

44. Мої друзі мають вищу освіту, і я не хочу відставати від них.

45. Щоб переконати в чому-небудь групу, мені доводиться самому працювати дуже інтенсивно.

46. У мене зазвичай рівний і гарний настрій.

47. Мене приваблює зручність, чистота, легкість майбутньої професії.

48. До вступу до вузу я давно цікавився цією професією, багато читав про неї.
49. Професія, яку я отримую, найважливіша і перспективна.
50. Мої знання про цю професію були достатні для впевненого вибору.

Обробка і інтерпретація результатів

КЛЮЧ до опитування

Шкала «Придбання знань» - за згоду («+») з твердженням по п. 4 проставляється 3,6 бала; по п. 17 - 3,6 бала; по п. 26 - 2,4 бала; - за незгоду («-») з твердженням по п. 28 - 1,2 бала; по п.42 - 1,8 бала. Максимум - 12,6 бала.

Шкала «Оволодіння професією» - за згоду з п. 9 - 1 бал; по п.31 - 2 бали; по п.33 - 2 бали; по п.43 - 3 бали; по п.48 - 1 бал і по п. 49 - 1 бал. Максимум - 10 балів.

Шкала «Отримання диплому» - за незгоду з п. 11 - 3,5 бала; - За згоду з п. 24 - 2,5 бала; по п. 35 - 1,5 бала; по п. 38 - 1,5 бала і по п. 44 - 1 бал. Максимум - 10 балів.

Питання по пп. 5, 13, 30, 39 є нейтральними до цілям опитувальника і в обробку не включаються.

Переважання мотивів за першими двома шкалами свідчить про адекватному виборі студентом професії і задоволеності нею.

Додаток Е

Опитувальник**«Компетентність з адміністрування комп'ютерних мереж»*****Інструкція.***

Подано перелік тверджень. Біля кожного поставте «+», якщо ви вважаєте, що це стосується вас, і «-», якщо – ні, та «+-», якщо частково.

Тестовий матеріал.

1. Я знаю властивості основних мережних операційних систем.
2. Я знаю принципи роботи антивірусних програм.
3. Я знаю які існують проагрмні засоби підтримки роботи у мережі.
4. Я знаю базові принципи організації та функціонування апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж.
5. Я знаю основні характеристики і можливості апаратних засобів сучасних комп'ютеризованих систем та мереж.
6. Я знаю основні протоколи Інтернет.
7. Я знаю принципи мережевих моделей.
8. Я знаю принципи і методи проектування комп'ютерних мереж.
9. Я знаю принципи і методи захисту інформації у комп'ютерних мережах.
10. Я знаю особливості клієнт-серверної архітектури.
11. Я знаю поняття сервера та типи серверів.
12. Я знаю поняття клієнта комп'ютерних мереж.
13. Я вмію виконувати інсталяцію мережних операційних систем.
14. Я вмію здійснювати генерацію програмного забезпечення користувача мережі.
15. Я вмію здійснювати оперативне планування роботи мережі з виконанням аналізу інформаційних потоків.
16. Я вмію управляти інформаційними Інтернет-потокami в комп'ютерній мережі та її конфігурацією.

17. Я вмію розробляти модель та структуру Інтернет-серверу, використовуючи технології розподілених застосувань.

18. Я вмію планувати мережну інфраструктуру організації.

19. Я вмію здійснювати вибір програмного і апаратного забезпечення для побудови комп'ютерної мережі.

20. Я вмію планувати розміщення користувачів у мережі.

21. Я вмію здійснювати ділення мережі на сегменти.

22. Я вмію здійснювати вибір мережних протоколів для кращої роботи мережі.

23. Я вмію застосовувати методи і засоби забезпечення безпеки програм і даних при проектуванні і експлуатації комп'ютерних мереж.

24. Я вмію організовувати передачу інформації по каналам та лініям зв'язку у будь-якій інформаційно-комунікаційній мережі (локальній чи глобальній).

25. Я вмію організовувати роботу ПК у будь-якій інформаційно-комунікаційній мережі (локальній чи глобальній).

26. Я володію технологіями налагодження, обслуговування й експлуатації програмного забезпечення комп'ютерних мереж.

27. Я володію навичками обслуговування інфраструктури комп'ютерних мереж та відповідного апаратного забезпечення.

28. Я готовий(а) до постійного поповнення професійних знань, неперервної самоосвіти та самовдосконалення.

Обробка результатів.

За кожний «+» додається 1 бал.

За кожний «+-» додається 0,5 бала.

За кожний «-» додається 0 балів.

Ключ та інтерпретація.

Від 23 до 28 балів – високий рівень обізнаності у галузі адміністрування комп'ютерних мереж.

Від 13 до 22 – середній рівень обізнаності у галузі адміністрування комп'ютерних мереж.

Віж 0 до 12 – низький рівень обізнаності у галузі адміністрування комп'ютерних мереж.

Додаток Ж

Методика «Діагностика реалізації потреб у саморозвитку»***Інструкція.***

Відповідаючи на запитання анкети, поставте, будь ласка, бали, відповідні вашій думці:

- 5 - якщо дане твердження повністю відповідає дійсності;
- 4 - скоріше відповідає, ніж ні;
- 3- і так, і ні;
- 2 - швидше не відповідає;
- 1 - не відповідає.

Тестовий матеріал.

1. Я прагну вивчити себе.
2. Я залишаю час для розвитку, як би не був зайнятий справами.
3. Виникаючі перешкоди стимулюють мою активність.
4. Я шукаю зворотний зв'язок, так як це допомагає мені дізнатися і оцінити себе.
5. Я рефлексую свою діяльність, виділяючи для цього спеціальний час.
6. Я аналізую свої почуття і досвід.
7. Я багато читаю.
8. Я широко дискутую з потрібних мені питань.
9. Я вірю у свої можливості.
10. Я прагну бути більш відкритою людиною.
11. Я усвідомлюю той вплив, який чинять на мене оточуючі люди.
12. Я керую своїм професійним розвитком і отримую позитивні результати.
13. Я отримую задоволення від освоєння нового.
14. Зростаюча відповідальність не лякає мене.
15. Я позитивно відніс(лася)ся б до просування по службі.

Обробка результатів.

Підрахуйте загальну суму балів.

Ключ та інтерпретація.

Якщо у вас набралось 55 і більше балів, значить, ви активно реалізуєте свої потреби в саморозвитку;

діапазон від 36 до 54 балів свідчить про те, що у вас відсутня система саморозвитку;

результат від 15 до 35 балів дає підставу вважати, що саморозвиток на даний момент зупинився.

Додаток 3

«Діагностика психологічної готовності до освоєння нового у професійній діяльності»

Цей тест є надійним інформативним засобом самооцінки Вашого творчого потенціалу. Виберіть один із запропонованих варіантів відповідей.

1. Чи вважаєте Ви, що навколишній світ може бути поліпшено:
 - а) так;
 - б) ні, він і так достатньо гарний;
 - в) так, але тільки в дечому?
2. Чи думаєте Ви, що самі можете брати участь у значних змінах навколишнього світу:
 - а) так, у більшості випадків;
 - б) ні;
 - в) так, у деяких випадках?
3. Чи вважаєте Ви, що деякі з Ваших ідей сприяли значному прогресу в тій сфері діяльності, в якій Ви працюєте:
 - а) так;
 - б) так, за сприятливих обставин;
 - в) лише незначною мірою?
4. Чи вважаєте Ви, що в майбутньому будете грати настільки важливу роль, що зможете щось принципово змінити:
 - а) так, напевно;
 - б) мало ймовірно;
 - в) можливо?
5. Коли Ви вирішуєте розпочати якісь дії, чи думаєте Ви, що здійсните свої починання:
 - а) так;
 - б) часто думаю, що не зумію;
 - в) так, часто?

6. Чи відчуваєте Ви бажання зайнятися абсолютно незнайомою справою:

- а) так, невідоме мене приваблює;
- б) невідоме мене не цікавить;
- в) усе залежить від характеру цієї справи?

7. Вам доводиться займатися незнайомою справою? Чи відчуваєте Ви бажання домогтися в ній досконалості:

- а) так;
- б) задовольнюся тим, чого встиг домогтися;
- в) так, але тільки якщо мені це подобається?

8. Якщо незнайома справа Вам подобається, чи хочете Ви знати про неї все:

- а) так;
- б) ні, хочу навчитися тільки найголовнішого;
- в) ні, хочу тільки задовольнити свою цікавість?

9. Коли Ви зазнаєте невдачі, то:

- а) якийсь час стоїте на своєму всупереч здоровому глузду;
- б) махнете рукою на цей намір;
- в) і далі робитимете свою справу, навіть коли стає очевидним, що

перешкоди непереборні.

10. По-Вашому, професію треба вибирати з огляду на:

- а) свої можливості, подальші перспективи для себе;
- б) стабільність, значимість, престижність професії, потреби в ній;
- в) переваги, які вона забезпечить.

11. Мандруючи, могли б Ви легко зорієнтуватися в маршруті, яким уже пройшли:

- а) так;
- б) ні, боюся збитися зі шляху;
- в) так, але тільки там, де місцевість мені сподобалася і запам'яталася?

12. Чи зможете Ви пригадати, про що йшла мова, відразу після закінченні бесіди:

- а) так, без труднощів;
- б) усього пригадати не зможу;
- в) запам'ятовую тільки те, що мене цікавить?

13. Коли Ви чуєте слово незнайомою мовою, то можете повторити його по складах, без помилок, навіть не знаючи його значення:

- а) так, без утруднень;
- б) так, якщо це слово легко запам'ятати;
- в) повторю, але не зовсім правильно?

14. Чому Ви надаєте перевагу у вільний час:

- а) залишатися наодинці, поміркувати;
- б) перебувати в компанії;
- в) Вам байдуже, чи будете Ви один або в компанії?

15. Ви займаєтеся якою-небудь справою? Вирішуєте припинити її, якщо:

- а) справу закінчено і вона здається Вам відмінно виконаною;
- б) Ви більш-менш задоволені;
- в) Вам ще не все вдалося зробити?

16. Коли Ви один:

- а) любите мріяти, можливо, навіть про якісь нетактовні речі;
- б) за будь-яку ціну намагаєтеся зайнятися чимось конкретним;
- в) іноді любите помріяти, але лише про речі, пов'язані з Вашою роботою?

17? Коли якась ідея захоплює Вас, то Ви намагаєтеся думати про неї:

- а) незалежно від того, де і з ким Ви перебуваєте;
- б) Ви можете робити це тільки наодинці;
- в) тільки там, де буде не занадто гамірно?

18 Коли Ви відстоюєте яку-небудь ідею, то:

а) можете відмовитися від неї, якщо вислухаєте переконливі аргументи опонентів;

б) залишитеся при своїй думці, які б аргументи не вислухали;

в) змініте свою думку, якщо опір виявиться занадто сильним?

Ключ до психотесту.

Підрахуйте суму балів, яку Ви набрали: за відповідь "а" – 3 бали, "б" – 1 бал, "в" – 2 бали.

Запитання 1, 6, 7, 8 визначають межу допитливості, 2-5 – віру в себе, 9 і 15 – сталість, 10 – амбіційність, 11 – зорову пам'ять, 12 і 13 – слухову пам'ять, 14 – прагнення бути незалежним, 16, 17 – здатність абстрагуватися, запитання 18 – ступінь зосередженості.

Загальна сума набраних балів визначить рівень Вашого творчого потенціалу.

49 балів і більше,

У Вас значний творчий потенціал, що надає Вам багатий вибір творчих можливостей. Якщо Ви на ділі зможете застосувати здібності, то Вам доступні найрізноманітніші форми творчості.

Від 24 до 48 балів.

У Вас нормальний творчий потенціал, Ви маєте ті риси, які дозволяють Вам творити, однак у Вас є й проблеми, що гальмують процес творчості. В усякому разі, Ваш потенціал дозволить Вам творчо проявити себе, якщо Ви, звичайно, цього забажаєте.

23 бали і менше.

Ваш творчий потенціал, на жаль, не великий. Але, може бути, Ви просто недооцінили себе, свої здібності. Брак віри у свої сили може привести Вас до думки, що Ви взагалі не здатні до творчості. Позбудьтеся цього, і таким чином вирішите проблему.