

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра прикладної математики та інформатики



Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації
проф. Гаврилюк С. В. *С.В.Г.*
Протокол № 1 від «18» вересня 2019 р.

№3518092019

ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни
“ПРОЕКТУВАННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ
КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖ”

підготовки магістра
спеціальності 122 Комп’ютерні науки
освітньої програми Комп’ютерні науки та інформа-
ційні технології

підготовки магістра
спеціальності 014 Середня освіта
освітньої програми Інформатика

Луцьк 2019

Програма навчальної дисципліни “Проектування та адміністрування корпоративних мереж” для студентів галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп’ютерні науки за освітньою програмою Комп’ютерні науки та інформаційні технології та студентів галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика) за освітньою програмою Інформатика.

Розробник:

доцент кафедри прикладної
математики та інформатики,
канд. фіз.-мат. наук, доцент,

Булатецький В. В.

доцент кафедри прикладної
математики та інформатики,
канд. фіз.-мат. наук, доцент,

Булатецька Л. В.

Рецензент: доцент кафедри прикладної
математики та інформатики,
канд. фіз.-мат. наук,

Собчук О. М.

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики, протокол № 1 від 30.08.2019 р.

Завідувач кафедри: _____ (Чепрасова Т. І.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики, протокол №1 від 02.09.2019 р.

Голова науково-методичної
комісії факультету _____ (Полетило С. А.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.

© Булатецький В. В., 2018

© Булатецька Л. В., 2018

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь, ОКР	Характеристика навчальної дисципліни
		Нормативна
Денна форма навчання	Галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 122 Комп'ютерні науки, освітня програма Комп'ютерні науки та інформаційні технології, освітній ступінь магістр. Галузь знань 01 Освіта, спеціальність 014.09 Середня освіта, освітня програма Інформатика, освітній ступінь магістр.	Рік підготовки 5
Кількість годин /кредитів 180/6		Семестр 10
		Лекції 52 год.
		Лабораторні 54 год.
		Самостійна робота 58 год.
ІНДЗ: нема		Консультації 16 год.
	Форма контролю: екзамен	

2. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Дисципліна “Проектування та адміністрування корпоративних мереж” належить до переліку нормативних навчальних дисциплін за освітнім рівнем “магістр” циклу навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки. Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні принципи та етапи проектування й адміністрування корпоративних мереж на функціональному, технічному та фізичному рівнях, їх налагодження та тестування; методи та засоби адміністрування спроектованих мереж.

Мета навчальної дисципліни: Метою викладання навчальної дисципліни “Проектування і адміністрування корпоративних мереж” є ознайомити студентів із видами та структурою сучасних корпоративних мереж та прийомами й засобами їх адміністрування. Основними завданнями вивчення дисципліни “Проектування і адміністрування корпоративних мереж” є вивчення основних етапів проектування корпоративних мереж, аспектів адміністративного керу-

вання корпоративних комп'ютерних мереж, корпоративних серверних операційних систем, мережевих сервісів, засобів адміністрування мереж.

Програмні результати навчання:

Магістр повинен знати етапи розробки проекту корпоративної комп'ютерної мережі на основі стандартних протоколів і інтерфейсів, вимоги до планування мережної інфраструктури, програмного та апаратного забезпечення, топологію мережевих кабельних систем, використовуючи методи захисту інформації.

Магістр повинен вміти розробляти функціональну, технічну та фізичну моделі корпоративної мережі на основі функціональних вимог згідно профілю підприємства (корпорації), здійснювати тестування та підтримку корпоративної мережі та її адміністрування. Вміти вибрати топологію комп'ютерної мережі. Вміти планувати мережну інфраструктуру, програмне і апаратне забезпечення, фізичне розміщення користувачів, ділення мережі на сегменти, мережні протоколи тощо. Вміти вибрати програмне забезпечення комп'ютерних мереж за допомогою нормативно-довідкової інформації, використовуючи процедури аналізу типових проектних рішень. Володіти методами захисту інформації в корпоративних мережах. Здійснювати моніторинг та обслуговування корпоративної комп'ютерної мережі.

3. КОМПЕТЕНЦІЇ

До кінця навчання студенти будуть компетентними у таких питаннях:

<i>Код</i>	<i>Системні компетентності</i>
СК-1	Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної.
СК-2	Здатність застосовувати професійні знання й уміння на практиці.
СК-3	Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу.
СК-4	Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), аналізувати свою професійну й соціальну діяльність.
СК-5	Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку якості результатів.

<i>Код</i>	<i>Інструментальні компетентності</i>
ІК-1	Здатність вирішувати проблеми в професійній діяльності на основі аналізу й синтезу.
ІК-2	Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань.
ІК-3	Здатність використовувати в професійній діяльності базові знання в галузі точних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.
ІК-4	Здатність ефективно будувати комунікацію, виходячи з цілей і ситуації спілкування.
ІК-5	Здатність ефективно використовувати комп'ютерні та інформаційні технології в професійній діяльності.
<i>Код</i>	<i>Соціально-особистісні компетентності</i>
СОК-2	Здатність до усвідомленого визначення цілей у професійному й особистісному розвитку.
СОК-3	Здатність до соціальної й професійної взаємодії та співпраці.
<i>Код</i>	<i>Фахові компетентності</i>
Діяльність із застосування математичних методів	
ПК-2	Здатність математично формалізувати постановку завдання.
ПК-3	Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання практичних задач дослідження, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
Проектувальна діяльність	
ПК-4	Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.
ПК-5	Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.
Технологічна діяльність	
ПК-6	Здатність працювати з комп'ютерною технікою, комп'ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.
ПК-7	Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.
ПК-8	Здатність оволодіти сучасними технологіями програмування та тестування програмного забезпечення.

<i>Код</i>	<i>Інструментальні компетентності</i>
ПК-9	Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
Науково-дослідна діяльність	
ПК-12	Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.
ПК-13	Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.
ПК-14	Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.
ПК-15	Здатність брати участь у складанні наукових звітів із виконаних науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.
ПК-16	Здатність до ефективної професійної письмової й усної комунікації українською мовою та однією з поширених європейських мов.

<i>Код</i>	<i>Результати навчання</i>
	Когнітивна сфера (знання з предметної області, уміння та навички)
РН1	Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці.
РН2	Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь математичної фізики, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами, методами оптимізації, методами аналізу даних.
РН3	Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

PH4	Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.
PH5	Уміти розробляти та використовувати на практиці алгоритми, пов'язані з апроксимацією функціональних залежностей, чисельним диференціюванням та інтегруванням, розв'язанням систем алгебраїчних, диференціальних та інтегральних рівнянь, розв'язанням крайових задач, пошуком оптимальних рішень.
PH13	Розв'язувати окремі інженерні задачі та задачі в міждисциплінарних галузях – соціології, економіці, екології та медицині.
Ціннісно-мотиваційна сфера	
PH15	Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.
PH16	Уміти організувати власну діяльність та одержувати результат у рамках обмеженого часу.
PH13	Демонструвати навички взаємодії з іншими людьми, уміння працювати в групах, управління конфліктами та стресами.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів**:

1. Корпоративні мережі та етапи їх проектування
2. Засоби та методи адміністрування корпоративних мереж

Структуру навчальної дисципліни подано в табл. 2.

Таблиця 2

Назви змістових модулів і тем лекційних, практичних, лабораторних занять, консультацій та самостійної роботи	Кількість годин, відведених на:				
	Усього	Лекції	Лабораторні	Консультації	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Корпоративні мережі та етапи їх проектування					
Тема 1. Поняття корпоративних мереж. Види корпоративних мереж.	3	2			1

Тема 2. Аналогові та цифрові комутовані канали. Технології xDSL. Мережі з комутацією пакетів. Організація віддаленого доступу.	4	2			2
Тема 3. Загальна схема проектування корпоративної мережі.	8	2	2		4
Тема 4. Мультисервісні мережі NGN. Принципи, вимоги, можливості, переваги. Основні характеристики.	3	2			1
Тема 5. Мультисервісні мережі NGN. Архітектура, мережеві параметри та основні протоколи. Керування та моніторинг.	3	2			1
Тема 6. Основні задачі оптимізації мереж.	6	2	2		2
Тема 7. Особливості створення функціональної моделі на прикладі банківської системи. Потоки даних та потоки керування. Приклади функціональних моделей.	11	2	4	2	3
Тема 8. Основи роботи з Cisco Packet Tracer.	7	2	2		3
Тема 9. Особливості розробки технічної моделі.	18	2	8	4	4
Тема 10. Особливості розробки фізичної моделі.	14	2	6	2	4
Тема 11. Установка, налагодження та тестування системи.	8	2	2		4
Тема 12. Супровід та експлуатація.	5	2	2		1
Тема 13. Проектування високопродуктивних корпоративних мереж з багаторівневою комутацією.	2	2			
Разом за змістовим модулем 1	92	26	28	8	30
Змістовий модуль 2. Засоби та методи адміністрування корпоративних ме-					
Тема 1. Огляд серверних операційних систем.	2	2			
Тема 2. Налаштування і оптимізація роботи системного та прикладного програмного забезпечення на серверах і робочих станціях. Комутовані канали. Технології xDSL. Мережі з комутацією пакетів. Організація віддаленого доступу.	12	2	6		4
Тема 3. Проведення профілактичних робіт по обслуговуванню програмного і апаратного забезпечення.	8	2	4		2

Тема 4. Технічний нагляд за експлуатацією прийнятого на обслуговування обладнання і програмного забезпечення	2	2			
Тема 5. Діагностика несправностей та ремонт комп'ютерної техніки.	7	2	2	2	1
Тема 6. Підключення та налаштування додаткового периферійного обладнання (принтери, сканери, багатофункціональні пристрої і т.д.).	10	2	2	2	4
Тема 7. Розмежування прав доступу користувачів до загальних ресурсів комп'ютерів в мережі.	10	2	2	2	4
Тема 8. Впровадження систем антивірусного захисту і організація процесу автоматичного оновлення антивірусних баз.	8	2	2	2	2
Тема 9. Налаштування системи резервного копіювання по мережі критично важливих даних.	6	2	2		2
Тема 10. Підключення додаткових комп'ютерів до мережі, і налагодження необхідного програмного забезпечення.	6	2	2		2
Тема 11. Облік, оптимізація та контроль Інтернет трафіку.	6	2	2		2
Тема 12. Установка додаткового прикладного програмного забезпечення.	6	2	2		2
Тема 13. Консультації користувачів на робочому місці, по телефону та електронною поштою.	4	2			2
Разом за змістовим модулем 2	88	26	26	8	28
Усього	180	52	54	16	58

Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Вибір профілю мережі та варіанту завдання. Формування функціональних вимог.	2
2	Аналіз функціональних вимог (Формулювання цілей та задач).	2
3	Розробка функціональної моделі (Документація).	4

4	Розробка технічної моделі (Планування).	4
5	Розробка технічної моделі (Аналіз та оптимізація).	4
6	Розробка фізичної моделі (Реалізація сервісів).	4
7	Розробка фізичної моделі (Оптимізація сервісів).	4
8	Демонстрація елементів фізичної моделі.	4
9	Створення середовища моделювання (ОС, мережа, ПЗ).	4
10	Засоби налагодження та оптимізації системного та прикладного ПЗ.	4
11	Профілактика ПЗ та АЗ.	4
12	Діагностика та технічний нагляд за експлуатацією.	4
13	Розмежування прав доступу користувачів до ресурсів мережі.	4
14	Антивірусний захист та резервне копіювання.	4
15	Облік, оптимізація та контроль Інтернет трафіку.	2
	Разом	54

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт.	12
2	Опрацювання лекційного матеріалу.	12
3	Оформлення результатів лабораторних робіт.	6
4	Систематизація здобутих знань перед екзаменом.	18
5	Робота з літературою в бібліотеці.	10
	Разом	58

6. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Дисципліна складається з двох змістових модулів та її вивчення передбачає виконання лабораторних робіт. У цьому випадку підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за:

- поточне оцінювання з відповідних тем (максимум 40 балів);

- модульні контрольні роботи (максимум 60 балів) (МКР 1 – письмова, МКР 2 – тестова).

Поточний контроль (мах. 40 балів)														Модульний контроль (мах. 60 балів)		Сума	
Модуль 1														Модуль 2		100	
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2							МКР 1	МКР 2		
t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7			
2	3	3	3	4	2	2	1	2	4	2	2	4	4	2	30	30	100

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
75 - 81	C		
67 -74	D	Задовільно	
60 - 66	E		
1 – 59	Fx	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Пакет К. Создание масштабируемых сетей CISCO / К. Пакет, Д. Тир. М. : “Вильямс”, 2004. – 792с.
2. Шиндер Т. В. ISA Server 2004 / Томас В. Шиндер, Дебра Л. Шиндер. СПб. : “БХВ-Петербург”, 2005. — 1088с.
3. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни ”Корпоративні і загальнодоступні мережі” для студентів напряму підготовки ”Комп’ютерна інженерія”, спеціальності “Комп’ютерні системи та мережі” / Уклад. С. М. Зарахченко, О. В. Кадук. — Вінниця : ВНТУ, 2012. — 33 с.

4. Наумов Ю. Особенности планирования корпоративных сетей / Ю. Наумов // Информационный бюллетень Jet INFO. — 2002.— №1(104) — с. 3–16.
5. Платунова С.М. Построение корпоративной сети с применением коммутационного оборудования и настройкой безопасности. Учебное пособие по дисциплине “Корпоративные сети” / С. М. Платунова. — СПб: НИУ ИТМО, 2012. — 85 с.
6. Тарбаєв С. І. Проектування інфокомунікаційних мереж. Навчальний посібник. Підготовлений для самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів з кредитно-модульною організацією навчального процесу / С. І. Тарбаєв. – Київ: ННІТІ ДУТ, 2015. — 151 с.
7. Никитюк Л. А. Проектирование корпоративной сети. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине “Планирование и проектирование информационных сетей” и индивидуальные задания / Л.А. Никитюк, Д.Л. Комарницкий. – Одесса: ОНАС, 2006. — 163 с.
8. Бартон Д. Создание правильной кабельной системы / Д. Бартон // Сети и системы связи. 1996. — № 9. — С.30–33.
9. Карр Э. Системная политика – ключ к эффективному управлению / Э. Карр // Сети и системы связи. — 1996. — № 4. — С. 108–110.
10. Милн Д. Контроль за работой сервера / Д. Милн // Сети и системы связи. — 1996. — № 7.— С. 14–17.
11. Милн Д. Сетевые ОС: Кому принадлежит будущее? / Д. Милн // Сети и системы связи. — 1998. — № 4. — С. 24–45.
12. Пьянзин К. ПО резервирования глазами администратора / К. Пьянзин // LAN. —1998. —№ 7–8. — С. 57–64.
13. Администрирование сети на основе Microsoft Windows 2000. Учебный курс MCSE / автор Microsoft Corporation. — М. : Русская редакция, 2000. — 462 с.
14. Андерсон К. Локальные сети. Полное руководство / К. Андерсон, М. Минаси. — СПб. : КОРОНА принт, 1999. — 458 с.
15. Компьютерные системы и сети : учеб. пособие / [В. П. Косарев и др.]; под ред. В. П. Косарева и Л. В. Еремина. — М. : Финансы и статистика, 2000. — 399с.
16. Крутов С. В. Защита в операционных системах / С. В. Крутов, И. В. Мацкевич, В. Г. Проскурин. — М. : Радио и связь, 2000. — 168 с.
17. Мельников В. П. Информационная безопасность и защита информации : учеб. пособие / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков. — М. : Изд. центр ”Академия”, 2008. — 336 с.
18. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — СПб. : Питер-пресс, 2006. — 958 с.
19. Прокофьев Н. Типовые задачи администрирования сети Windows 2000 / Н. Прокофьев // КомпьютерПресс. — 2001. — № 12. — С. 134–137.

20. Кустов Н. Т. Администрирование информационно-вычислительных сетей / Н. Т. Кустов. — Томск : Томский государственный университет. — 2004. — 247 с.

8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Поняття корпоративних мереж. Види корпоративних мереж.
2. Аналогові та цифрові комутовані канали. Технології xDSL.
3. Мережі з комутацією пакетів. Організація віддаленого доступу.
4. Загальна схема проектування корпоративної мережі.
5. Мультисервісні мережі NGN. Принципи, вимоги, можливості, переваги. Основні характеристики.
6. Мультисервісні мережі NGN. Архітектура, мережеві параметри та основні протоколи. Керування та моніторинг.
7. Основні можливості мереж NGN.
8. Фундаментальні можливості NGN.
9. Рівні функціональної моделі NGN.
10. Системи керування NGN.
11. Основні задачі оптимізації мереж.
12. Особливості створення функціональної моделі на прикладі банківської системи. Потіки даних та потоки керування.
13. Формування функціональних вимог.
14. Особливості розробки технічної моделі.
15. Особливості розробки фізичної моделі.
16. Установка, налагодження та тестування системи.
17. Супровід та експлуатація.
18. Особливості проектування високопродуктивних корпоративних мереж з багаторівневою комутацією.
19. Особливості діагностики несправностей та ремонт комп'ютерної техніки.
20. Особливості підключення та налаштування додаткового периферійного обладнання.
21. Розмежування прав доступу користувачів до загальних ресурсів комп'ютерів в мережі.
22. Впровадження систем антивірусного захисту і організація процесу автоматичного оновлення антивірусних баз.
23. Особливості розрахунку пропускної здатності мережі відділу (поверху).
24. Особливості проектування мережі відділу (поверху).
25. Особливості проектування мережі будівлі (філіалу).

26. Організація взаємодії мереж віддалених офісів з центральним.
27. Особливості реалізації апаратного захисту мережі.
28. Особливості реалізації програмного захисту мережі.
29. Використання ієрархічної моделі для проектування мереж.
30. Модульне проектування, Функціональні зони та модулі.
31. Основи роботи з Cisco Packet Tracer.
32. QoS, механізми реалізації.
33. Основні критерії вибору технології при проектуванні та побудови мережі.
34. Технології забезпечення відмовостійкості.
35. Network Performance Monitoring (NPM), можливості.
36. SaaS сервіси.
37. Поняття VPN-сервера.
38. DHCP-сервер. Особливості розгортання.
39. Web-сервер засобами серверної ОС.
40. NAT. шейпери.
41. Поняття проксі-сервера.
42. Поняття активного каталогу.
43. Об'єкти групових політик домена.
44. ISA-сервер. Основні функції.
45. Шифрування та VPN.
46. Поняття DNS-сервера.
47. Цілі та задачі адміністратора мережі.
48. Особливості розгортання домена.
49. Автоматизоване керування мережею.
50. Особливості діагностики та моніторингу мереж.
51. Загальний огляд серверних ОС.
52. Особливості захисту корпоративних мереж.

Практичні завдання:

1. Приклад реалізації файл-сервера.
2. Приклад реалізації сервера баз даних.
3. Реалізувати DHCP-сервер засобами серверної ОС.
4. Приклад реалізації сервера віддаленого доступу.
5. Приклад структури функціональної моделі мережі.
6. Приклад реалізації одного із видів моніторингу мережі.
7. Приклад реалізації синхронізації даних.
8. Приклад фізичної моделі мережі.

9. Приклад реалізації об'єктів групових політик.
10. Приклад розрахунку пропускної здатності мережі для одного сервісу.
11. Приклад реалізації файл-сервера.
12. Приклад технічної моделі мережі.
13. Реалізувати простий шлюз за допомогою ISA-сервера.
14. Реалізувати VPN-сервер та продемонструвати його роботу.
15. Реалізувати DHCP-сервер засобами серверної ОС.
16. Реалізувати HTTP-сервер засобами серверної ОС.
17. Реалізувати DNS-сервер засобами серверної ОС.
18. Реалізувати проксі-сервер за допомогою ISA-сервера.