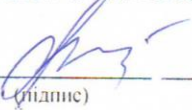


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ. М. Є. ЖУКОВСЬКОГО  
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій  
ім. О. О. Зеленського (№ 504)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

  
(підпис) Ірина ВАСИЛЬСВА  
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОСНОВИ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 172 «Електронні комунікації та радіотехніка»  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма:  
«Інжиніринг і програмування інфокомунікаційних систем»  
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

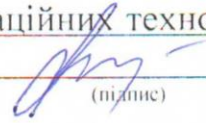
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік.

Розробник:

ВАСИЛЬЄВА Ірина, доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій  
ім. О. О. Зеленського (№ 504), к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри \_\_\_\_\_  
інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського (№ 504)  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Володимир ЛУКІН  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5,5 (5*)	<p><b>Галузь знань</b> 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» (шифр і найменування)</p> <p><b>Спеціальність</b> 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» (код і найменування)</p> <p><b>Освітня програма</b> «Інжиніринг і програмування інфокомунікаційних систем» (найменування)</p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання – не передбачене (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 72 / 165 (150*)		5-й (3-й*)
		<b>Лекції**</b>
		40 годин
		<b>Практичні, семінарські**</b>
		–
		<b>Лабораторні**</b>
	32 години	
	<b>Самостійна робота</b>	
	93 (78*) година	
	<b>Вид контролю</b>	
	модульний контроль, іспит	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,5 самостійної роботи здобувача – 5,8 (4,9*)		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

72 години аудиторних занять / 93 (78\*) годин самостійної роботи.

\*Для здобувачів, які навчаються за скороченим терміном.

\*\*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення:** ознайомити студентів з базовими концепціями побудови мереж: мережевими технологіями, протоколами, стандартами, апаратними та програмними засобами мережевих комунікацій.

**Завдання:** надати знань з теоретичних основ побудови мереж, вивчити методи, технології та програмні засоби розробки мережевого середовища та набути навичок моделювання та адміністрування мереж.

### Компетентності, які набуваються:

- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- ЗК12. Здатність зберігати та примножувати наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у розвитку суспільства, техніки і технологій;
- СК2. Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;
- СК3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації;
- СК4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм;
- СК8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів;
- СК9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів;
- СК10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки;
- СК12. Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж;
- СК15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.

### **Очікувані результати навчання:**

- ПРН1. Знання теорій та методів фундаментальних та загально-інженерних наук в об'ємі, необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності;
- ПРН7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;
- ПРН8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;
- ПРН9. Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж;
- ПРН12. Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем;
- ПРН13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж та їх елементів.

**Пререквізити** – «Основи інфокомунікацій», «Теорія інформації і кодування», «Системний аналіз і математичне моделювання інформаційних систем».

**Кореквізити** – «Технології і системи електричного та оптичного зв'язку», «Захист інформації в інфокомунікаціях».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Модуль 1.**

#### **Змістовий модуль 1. Основи мережевого підключення та зв'язку**

##### **Тема 1. Сучасні мережеві технології**

Предмет вивчення, структура та задачі дисципліни. Бібліографія. Мережеві інфраструктури. Локальні (LAN) і глобальні мережі (WAN). Інтернет, інтранет і екстранет. Технології доступу до Інтернету. Мережа як платформа. Конвергентна мережа. Мережева архітектура. Характеристики мережі. Сучасні мережеві тенденції. Концепція BYOD. Спільна робота через Інтернет. Хмарні обчислення. Технологічні тенденції в домашніх мережах. Мережева безпека. Види поширених зовнішніх загроз для мереж. Логічна і фізична топології.

##### **Тема 2. Базова конфігурація комутатора та кінцевого пристрою**

Операційні системи мережевих пристроїв. Cisco Internetwork Operating System (IOS). Функції і можливості програмного забезпечення Cisco IOS. Спо-

соби доступу до IOS. Програми емуляції терміналу (PuTTY, Tera Term, SecureCRT, OS X Terminal). Структура і основні режими команд Cisco IOS. Базова конфігурація мережевих пристроїв. Схеми адресації. Огляд IP-адресації. Інтерфейси і порти. Віртуальні інтерфейси комутатора (SVI). Налаштування IP-адресів кінцевих пристроїв. Перевірка адресації інтерфейсів. Тестування наскрізного підключення.

### **Тема 3. Протоколи та моделі**

Правила обміну даними. Кодування повідомлень. Форматування і інкапсуляція. Синхронізація повідомлень. Варіанти доставки повідомлень (одноадресна, багатоадресна, ширококомовна). Мережеві протоколи і стандарти. Взаємодія протоколів. Набори протоколів і галузеві стандарти. Набір протоколів TCP / IP. Обмін даними за протоколом TCP / IP. Відкриті стандарти. Еталонні мережеві моделі. Еталонна модель OSI. Модель протоколів TCP / IP. Передача даних в мережі. Сегментація повідомлень. Блоки даних протоколу (PDU). Мережеві адреси. Адреси каналного рівня.

**Модульний контроль «Основи мережевого підключення та зв'язку».**

### **Змістовий модуль 2. Основи Ethernet**

#### **Тема 4. Фізичний рівень**

Протоколи фізичного рівня. Типи підключень. Мережеві інтерфейсні плати. Призначення фізичного рівня. Типи середовищ передачі даних. Характеристики фізичного рівня. Мережеве середовище передачі даних. Характеристики та типи мідних кабелів. Стандарти UTP-кабелів. Властивості оптоволоконних кабелів. Багатомодовий і одномодовий оптоволоконні кабелі. Властивості бездротових середовищ передачі даних.

#### **Тема 5. Системи нумерації**

Двійкова система числення та IPv4-адреси. Шістнадцяткова система числення та адреси IPv6.

#### **Тема 6. Канальний рівень**

Призначення каналного рівня. Протоколи каналу даних. Підрівні каналного рівня (IEEE 802 LLC і MAC). Засоби контролю доступу середовищем передачі даних. Напівдуплексна і повнодуплексна передача даних. Методи контролю доступу до середовища передачі даних (CSMA/CD і CSMA/CA). Кадр каналу передачі даних. Поля кадру.

#### **Тема 7. Комутація Ethernet**

Інкапсуляція Ethernet. Стандарти Ethernet. Поля кадру Ethernet. MAC-адреси. Комутатори LAN. Основна інформація про комутатори. Таблиця MAC-адрес. Фільтрація кадрів. Способи переадресації кадрів на комутаторах Cisco. Наскрізна комутація. Буферизація пам'яті на комутаторах.

**Модульний контроль «Основи Ethernet».**

### **Змістовий модуль 3. Обмін даними між мережами**

## **Тема 8. Мережевий рівень**

Призначення мережевого рівня. Протоколи мережевого рівня. Інкапсуляція протоколу IP. Характеристики IP-протоколу. Заголовок пакета IPv4. Обмеження IPv4. Загальні відомості про протокол IPv6. Інкапсуляція IPv6. Заголовок пакета IPv6. Маршрутизація. Рішення про переадресацію пакетів. Шлюз за замовчуванням. Таблиці маршрутизації.

## **Тема 9. Розрізнення адрес**

MAC- та IP-адреси. Протокол розрізнення адрес (ARP). Функції протоколу ARP. Таблиці ARP. Широкомовні розсилки ARP. ARP-спуфінг. Виявлення сусідів за протоколом IPv6.

## **Тема 10. Базова конфігурація маршрутизатора**

Маршрутизатор. Компоненти маршрутизатора. Підключення до маршрутизатора. Початкове завантаження маршрутизатора. Базова конфігурація маршрутизатора Cisco. Налаштування інтерфейсів. Налаштування шлюзу за замовчуванням. Перевірка підключення.

## **Модульний контроль «Обмін даними між мережами».**

### **Змістовий модуль 4. IP-адресація**

## **Тема 11. Адресація IPv4**

Структура IPv4 адреси. Маска підмережі. Індивідуальні, ширококомовні та групові адреси IPv4. Протокол динамічної настройки хоста (DHCP). Публічні та приватні IPv4-адреси. IPv4-адреси спеціального призначення. Традиційна класова адресація. Безкласова адресація. Поділ IPv4-мережі на підмережі. Домени ширококомовної розсилки. Сегментація мережі. Межі октетів. Поділ на підмережі з безкласовою адресацією. Метод «магічного числа». Маски підмережі змінної довжини (VLSM). Схема VLSM. Планування адресації мережі.

## **Тема 12. Адресація IPv6**

Проблеми з IPv4. Подання IPv6-адрес. Способи переходу від IPv4 до IPv6. Переважний формат подання IPv6-адрес. Типи адрес IPv6. Статична конфігурація глобальної індивідуальної адреси. Динамічне призначення IPv6-адрес (протоколи SLAAC і DHCPv6). Процес EUI-64 і випадково створений ідентифікатор інтерфейсу. Динамічні і статичні адреси типу link-local. Перевірка конфігурації IPv6-адреси. Групові IPv6-адреси. Перевірка підключення. Протоколи ICMPv4 і ICMPv6. Особливості проектування IPv6-мережі. Розділення мережі IPv6 на підмережі.

## **Тема 13. Протокол ICMP**

Повідомлення ICMP. Тестування за допомогою ping та traceroute.

## **Модульний контроль «IP-адресація».**

## **Змістовий модуль 5. Зв'язок із мережевими застосунками**

### **Тема 14. Транспортний рівень**

Призначення транспортного рівня. Передача даних. Мультиплексування сеансів зв'язку. Надійність транспортного рівня. Протоколи транспортного рівня (TCP і UDP). Заголовок протоколу TCP. Заголовок протоколу UDP. Кілька окремих сеансів передачі даних. Номери портів. Пари сокетів. Групи номерів портів. Процес обміну даними за протоколом TCP. Встановлення і завершення TCP-з'єднання. Втрата даних і повторна передача. Управління потоком TCP: розмір вікна і підтвердження. Запобігання перевантажень. Обмін даними за протоколом UDP. Процеси UDP-сервера і UDP-клієнта. Додатки, що використовують протоколи TCP і UDP.

### **Тема 15. Прикладний рівень**

Рівень застосунків, рівень подання, сеансовий рівень. Протоколи прикладного рівня. Взаємодія протоколів програм з додатками кінцевих користувачів. Модель «клієнт-сервер». Однорангові мережі та додатки. Загальновідомі протоколи і сервіси рівня додатків (HTTP і HTTPS, HTML, протоколи електронної пошти та веб-протоколи). Сервіси IP-адресації. Протокол DNS. Протоколи DHCP і DHCPv6. Протоколи передачі файлів.

**Модульний контроль «Зв'язок із мережевими застосунками».**

## **Змістовий модуль 6. Побудова та забезпечення невеликої мережі**

### **Тема 16. Принципи безпеки мережі**

Загрози і уразливості системи безпеки. Мережеві атаки. Захист від мережевих атак. Убезпечення мережевих пристроїв.

### **Тема 17. Проектування невеликої мережі**

Топології невеликих мереж. Вибір пристроїв для невеликої мережі. IP-адресація в межах невеликої мережі. Резервування. Управління трафіком. Додатки та протоколи в мережі невеликого розміру. Масштабування. Перевірка підключення. Налаштування та перевірка IP-конфігурації хоста. Продуктивність базової мережі. Пошук і усунення неполадок в роботі мережі.

**Модульний контроль «Побудова та забезпечення невеликої мережі».**

Підсумковий модульний контроль з практичної частини курсу (PTSA).

Підсумковий модульний контроль з теоретичної частини курсу.



#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Основи мережевого підключення та зв'язку</b>					
Тема 1. Сучасні мережеві технології	5 / 4*	2	–	–	3 / 2*
Тема 2. Базова конфігурація комутатора та кінцевого пристрою	16 / 14*	4	–	4	8 / 6*
Тема 3. Протоколи та моделі	10	4	–	2	4
Модульний контроль	2	–	–	2	–
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>33 / 30*</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>15 / 12*</b>
<b>Змістовний модуль 2. Основи Ethernet</b>					
Тема 4. Фізичний рівень	12 / 10*	2	–	2	8 / 6*
Тема 5. Системи нумерації	6	2	–	–	4
Тема 6. Канальний рівень	10 / 8*	4	–	–	6 / 4*
Тема 7. Комутація Ethernet	6	2	–	–	4
Модульний контроль	2	–	–	2	–
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	<b>36 / 32*</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>22 / 18*</b>
<b>Змістовний модуль 3. Обмін даними між мережами</b>					
Тема 8. Мережевий рівень	12 / 10*	2	–	2	8 / 6*
Тема 9. Розрізнення адрес	6	2	–	–	4
Тема 10. Базова конфігурація маршрутизатора	6	2	–	–	4
Модульний контроль	2	–	–	2	–
<b>Разом за змістовним модулем 3</b>	<b>26 / 24*</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>16 / 14*</b>
<b>Змістовний модуль 4. IP-адресація</b>					
Тема 11. Адресація IPv4	12 / 10*	2	–	2	8 / 6*
Тема 12. Адресація IPv6	6	2	–	–	4
Тема 13. Протокол ICMP	6	2	–	–	4
Модульний контроль	2	–	–	2	–
<b>Разом за змістовним модулем 4</b>	<b>26 / 24*</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>16 / 14*</b>
<b>Змістовний модуль 5. Зв'язок із мережевими застосунками</b>					
Тема 14. Транспортний рівень	12 / 10*	2	–	2	8 / 6*
Тема 15. Прикладний рівень	6	2	–	–	4
Модульний контроль	2	–	–	2	–
<b>Разом за змістовним модулем 5</b>	<b>20 / 18*</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>12 / 10*</b>
<b>Змістовний модуль 6. Побудова та забезпечення невеликої мережі</b>					
Тема 16. Принципи безпеки мережі	12 / 10*	2	–	2	8 / 6*
Тема 17. Проектування невеликої мережі	6	2	–	–	4
Модульний контроль	2	–	–	2	–
Підсумковий МК з практичної частини курсу (PTSA)	2	–	–	2	–
Підсумковий МК з теоретичної частини курсу	2	–	–	2	–
<b>Разом за змістовним модулем 6</b>	<b>24 / 22*</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>12 / 10*</b>
<b>Усього годин</b>	<b>165 / 150*</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>93 / 78*</b>

\*Для здобувачів, які навчаються за скороченим терміном.

### 5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	–
	<b>Разом</b>	–

### 6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	–
	<b>Разом</b>	–

### 7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи у Cisco Packet Tracer (CPT)	2
2	Знайомство з командами Cisco IOS	2
3	Базова конфігурація комутатора	2
4	Модульний контроль № 1	2
5	Підключення фізичного рівня	2
6	Модульний контроль № 2	2
7	Розподілення IPv4-мережі на підмережі	2
8	Модульний контроль № 3	2
9	Розробка і реалізація схеми адресації VLSM	2
10	Модульний контроль № 4	2
11	Обмін даними з використанням TCP та UDP	2
12	Модульний контроль № 5	2
13	Налаштування безпечного пароля та протоколу SSH	2
14	Модульний контроль № 6	2
15	Підсумковий МК з практичної частини курсу (PTSA)	2
16	Підсумковий МК з теоретичної частини курсу	2
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

## 8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасні мережеві технології	3 / 2*
2	Базова конфігурація комутатора та кінцевого пристрою	8 / 6*
3	Протоколи та моделі	4
4	Фізичний рівень	8 / 6*
5	Системи нумерації	4
6	Канальний рівень	6 / 4*
7	Комутація Ethernet	4
8	Мережевий рівень	8 / 6*
9	Розрізнення адрес	4
10	Базова конфігурація маршрутизатора	4
11	Адресація IPv4	8 / 6*
12	Адресація IPv6	4
13	Протокол ICMP	4
14	Транспортний рівень	8 / 6*
15	Прикладний рівень	4
16	Принципи безпеки мережі	8 / 6*
17	Проектування невеликої мережі	4
	<b>Разом</b>	<b>93 / 78*</b>

\*Для здобувачів, які навчаються за скороченим терміном.

## 9. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

## 10. Методи навчання

Застосовуються наступні методи навчання: словесні, наочні та практичні, а саме: проведення лекцій (із застосуванням пояснювально-ілюстративного та проблемного викладання навчального матеріалу), робота на лабораторних заняттях, консультації протягом семестру, самостійна робота за матеріалами, опублікованими кафедрою, та матеріалами мережевої академії Cisco.

## 11. Методи контролю

Поточний контроль: виконання лабораторних робіт, контроль засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом.

Тестовий контроль – проведення модульних контрольних робіт.

Семестровий контроль – іспит (проводиться у формі тестових завдань).

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання лабораторних робіт	0...3	3	<b>0...9</b>
Модульний контроль	0...9	1	<b>0...9</b>
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання лабораторних робіт	0...3	1	<b>0...3</b>
Модульний контроль	0...9	1	<b>0...9</b>
<b>Змістовний модуль 3</b>			
Виконання лабораторних робіт	0...3	1	<b>0...3</b>
Модульний контроль	0...9	1	<b>0...9</b>
<b>Змістовний модуль 4</b>			
Виконання лабораторних робіт	0...3	1	<b>0...3</b>
Модульний контроль	0...9	1	<b>0...9</b>
<b>Змістовний модуль 5</b>			
Виконання лабораторних робіт	0...3	1	<b>0...3</b>
Модульний контроль	0...9	1	<b>0...9</b>
<b>Змістовний модуль 6</b>			
Виконання лабораторних робіт	0...3	1	<b>0...3</b>
Модульний контроль	0...9	1	<b>0...9</b>
Підсумкові модульні контролю	0...11	2	<b>0...22</b>
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Білет для іспиту складається з 60 запитань (теоретичних питань та практичних завдань) з 4 – 6 варіантами відповідей (окремі питання потребують вибору декількох правильних відповідей). За кожну вірну відповідь студент отримує 1 бал.

На здачу екзаменаційного тесту відводиться фіксований час – 120 хвилин. Всього (за умов надання всіх вірних відповідей) студент отримує 100 балів.

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімально-достатній рівень знань та умінь. Вміти викладати отримані знання в усній чи письмовій формі; при цьому неповний обсяг засвоєного навчального матеріалу не повинен перешкоджати засвоєнню наступного програмного матеріалу; допускаються окремі істотні помилки, виправлені за допомогою викладача. Виконати всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на елементарному рівні в межах конспекту лекцій. Вирішувати найпростіші задачі модульного кон-

тролю. Вміти пояснити типові алгоритми та програмні рішення, що використувалися під час виконання лабораторних робіт.

**Добре (75-89).** Показати середній рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у достатньому обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після указівки викладача). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; підкріпляти вивчений матеріал відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки. Виконати всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на достатньому рівні в межах конспекту лекцій та рекомендованих підручників, вміти обґрунтовано обирати типові рішення. Вирішувати задачі модульного контролю середнього рівня складності. Вміти розробляти типові алгоритми та програмні рішення, подібні використовуваним на лабораторних заняттях.

**Відмінно (90-100).** Показати відмінний рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у повному обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; вільно оперувати відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення. Виконати всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідати на теоретичні питання на високому рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати. Вирішувати задачі модульного контролю високого рівня складності. Вміти розробляти алгоритми та програмні рішення, відмінні від використовуваних на лабораторних заняттях.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 13. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплект матеріалів Networking Academy Cisco з курсу «CCNA-1 : Routing and Switching. Introduction to Networks 7.0». Режим доступу: [www.netacad.com](http://www.netacad.com)
2. Навчальний посібник до лабораторних робіт [Електронний ресурс] / Васильєва І. К. // Харків, НАУ «ХАІ», 2021. Режим доступу: <https://mentor.khai.edu>

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Комп'ютерні мережі : навч. посібник [Текст] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
2. Буров, Є. В. Комп'ютерні мережі [Текст] / Є. В. Буров. – Львів : Магнолія, 2010. – 262с.
3. Комп'ютерні мережі : навч. посібник [Текст] / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 129 с.

#### Допоміжна

1. Scott Empson, CCNA Routing and Switching Portable Command Guide (ICND1 100- 105, ICND2 200-105, and CCNA 200-125): Exam 65 Port Comm Gui ePub\_1 4th Edition, ASIN: B01FXXZDZK, 2016. – 368 p.
2. Ramon Nastase, Computer Networking: Beginner's guide for Mastering Computer Networking and the OSI Model (Computer Networking Series Book 1), ASIN: B077PZXZF1, ISBN: 1731076452, 2017. – 221 p.

### 15. Інформаційні ресурси

1. <https://www.netacad.com/portal/learning>
2. <https://mentor.khai.edu>
3. <https://library.khai.edu>