

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ»



<b>Ступінь освіти</b>	бакалавр
<b>Освітня програма</b>	Комп'ютерна інженерія
<b>Тривалість викладання</b>	5, 6,7,8 чверті
<b>Заняття:</b>	Осінній – Весняний семестри
Лекції	2 години на тиждень (5, 6 чв.)
	2 години на тиждень (7, 8 чв.)
Лабораторні	2 години на тиждень (5, 6, 7, 8 чв.)
<b>Мова викладання</b>	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3285>

Кафедра, що викладає: Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

#### Інформація про викладача:



<b>Викладач:</b>	Каштан В.Ю., доцент.
<b>Персональна сторінка:</b>	<a href="https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kashtan.php">https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kashtan.php</a>
<b>E-mail:</b>	Kashtan.V.Yu@nmu.one

## 1. Анотація до курсу

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Комп'ютерні мережі» віднесено такі результати навчання:

ПР1	<b>Знати</b> лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.
ПР3	<b>Використовувати</b> базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій
ПР4	<b>Проводити</b> системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях
ПР5	<b>Аргументувати</b> вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.
ПР6	<b>Демонструвати</b> знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності
ПР7	<b>Обґрунтовувати</b> вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій
ПР9	<b>Здійснювати</b> системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури

Розвиток сучасних інформаційних технологій супроводжується збільшенням ролі комп'ютерних мереж. Це пояснюється необхідністю більш швидкої передачі інформації, в тому числі й управлінської, для якої важливе значення мають час та оперативність її доставки до користувачів. Більш вагомим стає використання засобів електронного обміну документів – електронної пошти, програмного забезпечення браузерів, тощо. Це дозволяє збільшити ефективність роботи фахівців різних рівнів управління сучасними підприємствами та установами. Особливе місце в цих завданнях займають сучасні технології комп'ютерних мереж, серед яких слід виділити локальні та глобальні мережі. Це пояснюється необхідністю використання корпоративної інформації, що міститься в корпоративних базах даних, які можуть розташовуватися як в окремих підрозділах підприємства, так й за його межами. Тому, сучасні технології оброблення документів різного призначення повинні базуватися на стандартах комп'ютерних мереж, які забезпечують транспортні системи передачі даних.

Таким чином, комп'ютерні мережі стають підґрунтям для підвищення ефективності інструментальної складової та інтелектуалізації процесів прийняття рішень в сучасних умовах високотехнологічного виробництва.

У даному курсі розглядаються загальні закономірності функціонування та побудови комп'ютерних мереж, їх технічного та програмного забезпечення; критерії вибору та застосування інформаційно-комунікаційних мереж і їх складових у забезпеченні управлінської та адміністративної діяльності; питання вибору програмного забезпечення у відповідності до вимог систем управління; питання ефективного використання хмарних технологій, сервісів Інтернет; способи захисту інформації в комп'ютерних мережах.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** викладання навчальної дисципліни – підготовка спеціалістів за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр відповідно до державних стандартів, встановлених освітньо-кваліфікаційною характеристикою (ОКХ) та освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки магістрів вищезазначеного фахового спрямування.

Мета навчальної дисципліни – є вивчення основ функціонування комп'ютерних мереж, моделей Інтернету, мережевого програмного забезпечення та прикладних програм.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

### **Завдання курсу:**

- ознайомити здобувачів вищої освіти з основними поняттями про комп'ютерні системи;
- вивчити еталонні моделі комп'ютерних мереж;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з сучасними технологіями комп'ютерних мереж;
- вивчення методології створення структурованих кабельних систем та протоколів передачі даних;
- навчити здобувачів вищої освіти створювати проекти комп'ютерних мереж з використанням сучасних програмних комплексів;
- формувати навички аналізу якості роботи комп'ютерних мереж та проводити реінжиніринг мереж.

## **3. Результати навчання**

1. Сформувати систему знань та навиків щодо інжинірингу та реінжинірингу бізнес-процесів, формування системи менеджменту якості для бізнес-процесів ІТ-підприємств, методики її здійснення, інформаційних технологій менеджменту бізнес-процесів.

2. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області комп'ютерних мереж.

3. Здійснювати ефективне спілкування та співпрацю з колегами, кінцевими користувачами, керівництвом, фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, аргументовано висловлювати свої думки щодо поточних чи майбутніх завдань у професійній сфері

4. Обґрунтовувати вибір програмних продуктів, їх взаємодію та потенційний вплив на вирішення організаційних проблем, здійснювати їх впровадження та використання з дотриманням професійних і етичних стандартів.

5. Вміти проводити аналіз ефективності прийнятих технічних рішень, по технічним вимогам вибрати структуру, розробити комп'ютерну систему, її складові елементи, визначити режими її функціонування та оцінити запропоновану їй систему

6. Знати принципи організації пошуку, самостійного відбору, якісної обробки інформації з різних джерел для формування банків даних та інформаційного менеджменту у сфері ІТ-підприємництва.

7. Набути практичних вмінь і навичок проектування комп'ютерних мереж з використанням сучасних програмних комплексів.

## ЛЕКЦІЇ

### 3 семестр

Лекція 1	Вступ. Еволюція комп'ютерних мереж. Обчислювальні мережі як частковий випадок розподілених систем. Переваги і недоліки використання комп'ютерних мереж.
Лекція 2	Принципи організації комп'ютерних мереж
Лекція 3	Компоненти, основні типи та топології комп'ютерних мереж.
Лекція 4	Мережева архітектура та тенденції розвитку комп'ютерних мереж.
Лекція 5	Поняття протоколи, правила. Порівняння між ними. Еталонні моделі. Моделі: TCP/IP, OSI і взаємодія протоколів
Лекція 6	Призначення та протоколи фізичного рівня: огляд середовищ передачі даних та їх стандарти.
Лекція 7	Системи числення. Призначення та протоколи канального рівня. Керування доступом до мережі передачі даних
Лекція 8	Характеристика мережевого рівня. Огляд протоколів мережного рівня IPv4 та IPv6 та їх використання.
Лекція 9	Функції протоколу IP та процес фрагментації пакетів. Відображення IP-адрес на локальні адреси: протоколи ARP і RARP.
Лекція 10	Типи адрес: локальні (MAC-адреса), мережеві (IP-адреса) і символічні доменні (DNS-ім'я) адреси. Класи IP-адрес. Особливі IP-адреси. Використовування масок в IP-адресації.
Лекція 11	Безкласова модель адресації (CIDR). Проблема нестачі IPv4-адрес та шляхи її вирішення. Широкомовний та колізійний домени
Лекція 12	Розрахунок підмереж за допомогою маски постійної довжини. Розрахунок підмереж за допомогою маски змінної довжини (VLSM).
Лекція 13	Операційна система мережної взаємодії Cisco IOS. Основні концепції і налаштування базових налаштувань комутатора та кінцевого пристроїв в Cisco.
Лекція 14	Протоколи TCP та UDP: Основні функції протоколу UDP, TCP. Формат UDP-повідомлень. Структура TCP-сегменту. Відкриття і закриття з'єднань TCP.
Лекція 15	Відображення символічних адрес на IP-адреси: служба DNS. Автоматизація процесу призначення IP-адрес вузлам мережі - протокол DHCP. Протокол передачі файлів FTP
Лекція 16	Адресація в IPv6 та IPv4. Направлені, групові і альтернативні адреси. Представлення запису адрес. Відмінності протоколу IPv6 від IPv4. Порівняння заголовків Ipv6 і Ipv4.

### 4 семестр

Лекція 1	Концепція маршрутизації: функції маршрутизатора та аналіз таблиці маршрутизації.
Лекція 2	Маршрутизація між VLAN: Принципи роботи, налаштування та пошук і усунення неполадок маршрутизації між VLAN.
Лекція 3	Транкові канали у VLAN.
Лекція 4	Статична маршрутизація: типи статичних маршрутів. Налаштування статичних маршрутів і маршрутів за замовчуванням в Cisco IOS.
Лекція 5	Принцип роботи протоколів динамічної маршрутизації. Порівняння зі статичною. Огляд груп протоколів динамічної маршрутизації.
Лекція 6	Динамічна дистанційно-векторна маршрутизація, RIP, RIPv2, EIGRP
Лекція 7	Характеристики та налаштування протоколу станом каналу OSPF
Лекція 8	Списки контролю доступу (ACL).
Лекція 9	Трансляція мережних IP-адрес. Протоколи NAT та PAT.

## ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

### 3 семестр

Лабораторна робота 1	Вивчення інтерфейсу програми Wireshark
Лабораторна робота 2	Отримання відомостей про MAC-адреси і мережні налаштування TCP/IP
Лабораторна робота 3	Дослідження кадру протоколу Ethernet та пропускну здатності Fast Ethernet
Лабораторна робота 4	Мережні пристрої і засоби комунікацій. Середовище моделювання Cisco Packet Tracer
Лабораторна робота 5	Вивчення протоколу ARP
Лабораторна робота 6	Дослідження моделей TCP/IP і OSI
Лабораторна робота 7	Визначення IPv4-адрес

### 4 семестр

Лабораторна робота 8	Розрахунок підмереж методом VLSM
Лабораторна робота 9	Побудова мережі в Cisco Packet Tracer і базове налаштування та захист проміжних пристроїв
Лабораторна робота 10	Впровадження і налаштування сервісів веб-серверу, серверу електронної пошти, DHCP, DNS та FTP в Packet Tracer
Лабораторна робота 11	Налаштування бездротової мережі Meraki
Лабораторна робота 12	Налаштування статичної маршрутизації та маршруту за замовчуванням
Лабораторна робота 13	Налаштування статичного, динамічного NAT та PAT
Лабораторна робота 14	Налаштування на комутаторах функції Switch Port Security

## КУРСОВА РОБОТА

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у четвертому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області комп'ютерних систем.

Виконання КР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії.

Дана курсова робота присвячується проектуванню мережі організації та вивченню команд операційної системи компанії Cisco Internetwork Operating System (IOS) для конфігурації пристроїв. Конкретна мета КР міститься у проектуванні конкретної комп'ютерної мережі та отриманні фізичної топології комп'ютерної системи після ознайомлення з інфраструктурою конкретного підприємства. У процесі виконання курсової роботи студент повинен вивчити вимоги до характеристик комп'ютерної системи та вміти їх визначати. Для успішного виконання курсової роботи студент повинен знати архітектурні та структурні особливості багатопроцесорних комп'ютерних систем, вимоги нормативних та регламентуючих документів, вміти проектувати схему ефективної комп'ютерної системи, порівнювати за основними характеристиками різні конфігурації комп'ютерних систем, користуватися довідковою літературою, оформлювати проектно-конструкторську документацію відповідно до діючих стандартів.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР – до 36 годин самостійної роботи.

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.
4. Програмне забезпечення:
  - Платформа Windows 10;
  - Microsoft Office або LibreOffice;
  - Інтернет-браузер;
  - Cisco Packet Tracer 7.2;
  - Маршрутизатор (Cisco 2801 під керуванням ОС Cisco IOS 15.2(4));
  - Комутатор (Cisco 2960 під керуванням ОС Cisco IOS 15.0(2));
  - лабораторна та інструментальна бази випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання.

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення** здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75 – 89	добре
60 – 74	задовільно
0 – 59	незадовільно

6.2. Здобувач вищої освіти може отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з оцінок за лекційну частину курсу та лабораторний практикум. Отримані бали додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Додаткові бали	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
40	50	40	10	100

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі екзамену, який містить 2 питання.

Здобувач може додатково отримати до 10 балів до загальної оцінки з навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі», якщо успішно пройде курс «CNN1 Introduction to Computer Network» мережевої академії Cisco Academy та отримає відповідний сертифікат.

### 6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу.

Робота повинна містити розгорнуті відповіді на два питання білету. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача номеру білета проходить через систему MS Teams у зазначеній викладачем групі спілкування. В такому режимі виконана робота пишеться вручну, фотографується та відсилається не електронну пошту викладача у впродовж встановленого викладачем часу. За виконану роботу нараховуються бали:

**50 балів** – дана розгорнута відповідь на два питання.

**40 балів** – дана розгорнута відповідь на одне питання, але є помилки при розгляді іншого питання, або є несуттєві помилки у відповідях на два питання.

**25 балів** – два повна відповідь на одне питання або на два питання зі значними помилками.

**15 балів** – відповідь на одне питання із значними помилками.

**0 балів** – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

### 6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи.

Кожна лабораторна робота має свої мету, структуру виконання та вимоги до змісту звіту і питань для захисту роботи. Оцінювання виконання робіт спрямоване на перевірку рівня знань і практичних навичок студента, його вміння використовувати різноманітні методи, інструменти та підходи для вирішення поставлених завдань. При цьому оцінка

формується з урахуванням якості оформлення звіту, правильності виконаних завдань і відповідей під час захисту роботи.

Система оцінювання розроблена для того, щоб забезпечити об'єктивність і чіткість у визначенні рівня знань студентів. Загальний результат за лабораторні роботи є складовою підсумкової оцінки за дисципліну, сприяючи підвищенню мотивації студентів до опанування практичних навичок та глибшого розуміння теоретичних основ.

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
Лабораторна робота №1	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок. 0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане завдання	3 бали	3 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: статичні дані захопленого мережного трафіку; скріншоти програми Wireshark в ході виконання роботи з описом дій; файл захоплених пакетів в Wireshark; фільтр відображення по варіанту згідно таблиці 1.1 2 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності. 1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності. 0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.
	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхневе



Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
			розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за лабораторну роботу №1</i>		<i>7 балів</i>	
Лабораторна робота №2	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок. 0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане завдання	2 бали	– 2 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: лістинг командного рядку в ході виконання лабораторної роботи; розрахунок та графік залежності пропускну здатності мережі; 1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності. 0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.
	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхневе розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за лабораторну роботу №2</i>		<i>6 балів</i>	
Лабораторна робота №3	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок. 0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
			недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане завдання	4 бали	4 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: – скрін вікна Endpoints з MAC-адресами з визначенням їх типу; перелік IP-адрес призначення при фільтрації за широкомовним трафіком; перелік IP-адрес призначення при фільтрації багатоадресної розсилки; розрахунок та графік затримки передачі файлу; розрахунок та графік залежності пропускну здатності мережі 3 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності. 2 бали – Є неточності в розрахунках та побудові графіку залежності пропускну здатності. 1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності. 0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.
Лабораторна робота №3	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхневе розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за роботу №3</i>	<i>Лабораторну</i>	<i>8 балів</i>	
Лабораторна робота №4	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок.

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
Лабораторна робота №4			0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане завдання	4 бали	4 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: скріншот топології мережі та таблиця адресація вузлів згідно варіанту; опис значущих виконуваних кроків (з вказівкою їх суті); проект мережі з назвою за правилом Surname_Group_lab04.pkt. – розрахунок та графік залежності пропускну здатності мережі 3 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності. 2 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. 1 бал – Проект налаштовано частково. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності. 0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.
Лабораторна робота №4	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за роботу №4</i>	<i>Лабораторну</i>	<i>8 балів</i>	
Лабораторна робота №5	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
			<p>висновки. Немає орфографічних або структурних помилок.</p> <p>0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів.</p> <p>0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.</p>
Лабораторна робота №5	Виконане завдання	5 балів	<p>5 балів – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: лістинг командного рядка в ході виконання першої частини роботи;</p> <p>структура заголовків ARP-запиту та відповідна йому ARP-відповідь, захоплених в Wireshark; дамп захоплених пакетів в Wireshark надати разом зі звітом; таблиця 4.1 зі значеннями MAC-адрес задіяних інтерфейсів всіх пристроїв в мережі, побудованій в Cisco Packet Tracer; вміст ARP-таблиці на PC0 після виконання другої частини роботи; вміст MAC-таблиці комутатора Switch0; вміст ARP-таблиці на маршрутизаторі R1.</p> <p>4 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності.</p> <p>3 бали – Завдання виконано правильно, але є неточності вмісту MAC-таблиці комутатора Switch0 або вміст ARP-таблиці на маршрутизаторі R1.</p> <p>2 бали – Не наведено лістингу програми; структура заголовків ARP-запиту та відповідна йому ARP-відповідь має неточності.</p> <p>1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності.</p> <p>0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.</p>
Лабораторна робота №5	Захист роботи	3 бали	<p>3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу.</p> <p>2 бали – Відповідь надана правильно, але є</p>

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
			неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за Лабораторну роботу №5</i>		<i>9 балів</i>	
Лабораторна робота №6	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок. 0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане завдання	2 бали	2 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: відповіді на поставленні запитання в ході виконання роботи. 1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності. 0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.
Лабораторна робота №6	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за Лабораторну</i>		<i>6 балів</i>	

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
<i>роботу №6</i>			
Лабораторна робота №7	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок. 0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане завдання	2 бали	2 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: заповненні відповідями таблиці 7.2-7.5 1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності. 0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.
	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхневе розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за Лабораторну роботу №7</i>		<i>6 балів</i>	
<b>Всього за 3 семестр</b>		<b>50 балів</b>	
Лабораторна робота №8	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок. 0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане	2 бали	2 бали – Завдання виконано повністю,

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
	завдання		<p>Відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: визначити найбільшу підмережу та маску для неї; потім визначити наступну за розмірами підмережу та маску для неї та присвоїти їй наступну комбінацію на звільнених бітах; продовжувати поділ підмереж відповідного розміру на підмережі до тих пір, поки не буде досягнута потрібна кількість вузлів у кожній підмережі</p> <p>1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності.</p> <p>0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.</p>
	Захист роботи	3 бали	<p>3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу.</p> <p>2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні.</p> <p>1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу.</p> <p>0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.</p>
<i>Всього за Лабораторну роботу №8</i>		6 балів	
	Оформлений звіт	1 бал	<p>1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок.</p> <p>0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів.</p> <p>0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.</p>
	Виконане завдання	4 бали	<p>4 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: скріншот побудованої мережі в Packet Tracer; таблиці призначень IP-адрес (табл. 9.1 і 9.2); таблиця 9.3 з результатами перевірки досяжності мереж; застосовані команди з налаштувань та їх опис; проект мережі з</p>

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
Лабораторна робота №9			<p>назвою за правилом Surname_Group_lab09.pkt.</p> <p>3 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності.</p> <p>2 бали – Завдання виконано частково або з певними помилками.</p> <p>1 бал – Проект налаштовано частково. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності.</p> <p>0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.</p>
Лабораторна робота №9	Захист роботи	3 бали	<p>3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу.</p> <p>2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні.</p> <p>1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу.</p> <p>0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.</p>
<i>Всього за Лабораторну роботу №9</i>		<i>8 балів</i>	
Лабораторна робота №10	Оформлений звіт	1 бал	<p>1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок.</p> <p>0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів.</p> <p>0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.</p>
	Виконане завдання	3 бали	<p>3 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: – опис застосованих сервісів та їх параметри налаштувань; проект мережі в Packet Tracer з назвою за правилом Surname_Group_lab10.pkt</p> <p>2 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або</p>



Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
			<p>оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності.</p> <p>1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності.</p> <p>0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.</p>
	Захист роботи	3 бали	<p>3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу.</p> <p>2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні.</p> <p>1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу.</p> <p>0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.</p>
Всього за Лабораторну роботу №10		7 балів	
Лабораторна робота №11	Оформлений звіт	1 бал	<p>1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок.</p> <p>0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів.</p> <p>0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.</p>
	Виконане завдання	3 бали	<p>3 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: проект мережі з назвою за правилом <i>Surname_Group_Meraki.pkt</i></p> <p>2 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності.</p> <p>1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності.</p> <p>0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.</p>

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
	Захист роботи	3 бали	<p>3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу.</p> <p>2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні.</p> <p>1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу.</p> <p>0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.</p>
<i>Всього за Лабораторну роботу №11</i>		<i>7 балів</i>	
Лабораторна робота №12	Оформлений звіт	1 бал	<p>1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок.</p> <p>0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів.</p> <p>0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.</p>
	Виконане завдання	3 бали	<p>3 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: схему логічної топології мережі; команди налаштування маршрутів на кожному кроці з поясненнями; перевірки досяжності мереж у вигляді табл. 7.1 після виконання кроків 1-3; таблиці маршрутизації на кожному маршрутизаторі після кожного кроку виконання лабораторної роботи; – проект мережі з назвою за правилом Surname_Group_lab12.pkt</p> <p>2 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності.</p> <p>1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності.</p> <p>0 балів – Завдання виконане неправильно</p>

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
			або зовсім не виконане.
	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхневе розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за Лабораторну роботу №12</i>		<i>7 балів</i>	
Лабораторна робота №13	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок. 0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане завдання	4 бали	4 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: статистика роботи кожного типу NAT з відповідями на запитання; – звіт та проект мережі з назвою за правилом Surname_Group_NAT.pkt 3 бали – Завдання виконано правильно, але є незначні недоліки в деталізації або оформленні. Відповіді в основному правильні, але можуть містити дрібні неточності. 2 бали – Завдання виконано частково або з певними помилками. 1 бал – Проект налаштовано частково. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності.
Лабораторна робота №13	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
			неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або взагалі відсутня.
<i>Всього за Лабораторну роботу №13</i>		<i>8 балів</i>	
Лабораторна робота №14	Оформлений звіт	1 бал	1 бал – Звіт повний, чіткий, структурований відповідно до вимог: містить мету, хід роботи, результати та висновки. Немає орфографічних або структурних помилок. 0,5 балів – Звіт оформлений, але є незначні недоліки у структурі, деталізації або описі результатів. 0 балів – Звіт відсутній або не відповідає базовим вимогам щодо оформлення.
	Виконане завдання	3 бали	3 бали – Завдання виконано повністю, відповіді точні, детальні й правильні, усі вимоги до завдання дотримані: план впровадження безпеки портів і його реалізація; перевірка роботи функції безпеки портів з поясненнями; проект мережі з назвою за правилом Surname_Group_PortSec.pkt 2 бали – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності. 1 бал – Завдання виконано частково або з певними помилками. Відповіді є, але вони неповні або мають суттєві неточності. 0 балів – Завдання виконане неправильно або зовсім не виконане.
Лабораторна робота №14	Захист роботи	3 бали	3 бали – Здобувач надав чітку, правильну й повну відповідь на три питання щодо роботи, продемонструвавши глибоке розуміння матеріалу. 2 бали – Відповідь надана правильно, але є неповнота або незначні помилки в поясненні. 1 бал – Відповідь правильна, але містить суттєві неточності або неповну інформацію, що демонструє поверхнєве розуміння матеріалу. 0 балів – Відповідь неправильна або

Лабораторна робота	Критерії	Макс. бал	Роз'яснення
			взагалі відсутня.
<i>Всього за Лабораторну роботу №14</i>		<i>7 балів</i>	
<b>Всього за 4 семестр</b>		<b>50 балів</b>	

## 7. Політика курсу

### 7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" (<https://bit.ly/3ExtVKY>).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### 7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### 7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### 7.4. Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### 7.5. Студентоцентризований підхід

Для врахування інтересів та потреб студентів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань

щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб студентів.

Під час навчання студенти реалізують своє право вибору індивідуальних завдань лабораторних робіт.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

## 8. Рекомендовані джерела інформації

### 3 семестр

1. Каштан В.Ю. Програмування комп'ютерних систем мовою Python. Частина 1: навч. наоч. посіб. / В.Ю. Каштан, В.В. Гнатушенко, Д.В. Суцєвський, Є.О. Обиденний ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. дані. – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 189 с.

2. Комп'ютерні мережі. Книга 1 : [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів : «Магнолія 2006», 2019. – 256 с. : іл.

3. Телекомунікаційні системи передавання інформації : [навч. посіб.] / М. М. Климаш, Р.С. Колодій. – Львів : В-во "Львівської політехніки", 2018. – 632 с.

4. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панфьорова; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч.1. – 60 с.

5. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панфьорова; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч.2. – 39 с.

6. Kurose, James F. Computer networking: a top-down approach / James F. Kurose, Keith W. Ross.—7th ed., 2017.

7. Дистанційний курс Moodle, URL:<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3445> (дата звернення: 26.08.2020).

8. Alani M.M. Guide to OSI and TCP/IP Models – Springer, 2014. — 57 p. — ISBN: 9783319051512, 9783319051529

9. Goralski Walter. The Illustrated Network: How TCP/IP Works in a Modern Network 2nd Edition. — Morgan Kaufmann, 2017. — 937 p. — ISBN 978-0-12-811027-0.

10. Dehmer M., Emmert-Streib F., Pickl S. (eds.) Computational Network Theory. Theoretical Foundations and Applications. — Wiley-VCH, 2015, -280 pp.

11. Комп'ютерні мережі. Технології, протоколи та моделювання: Навч. посібник / Ю.В. Стасєв, І.В. Рубан, С.В. Дуденко, Д.В. Сумцов, О.І. Тимочко. – Харків: ХНУПС,

2015.

12. Computer networking : a top-down approach 6th ed [Electronic resource] / James F. Kurose, Keith W. Ross. – Polytechnic University, Brooklyn.: Pearson. – 2013.

13. Інтерактивний навчальний посібник курсу Академії Cisco «CCNAv7: Introduction to Networks» [URL:<https://netacad.com>].

14. Платформа дистанційної освіти мережної академії Cisco. Навчальний курс «Big Data & Analytics». [URL: <https://www.netacad.com/courses/cybersecurity/ccna-security>].

#### **4 семестр**

15. Комп'ютерні мережі. Книга 2 : [навч. посіб.] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів : «Магнолія 2006», 2019. – 328 с. : іл.

16. Ramon Nastase. Computer Networking: Beginner's guide for Mastering Computer Networking and the OSI– Independently published, 2018. – 219 p. ISBN-10: 1731076452, ISBN-13: 978- 1731076458.

17. Ramon Nastase. Cisco CCNA Command Guide: An Introductory Guide for CCNA & Computer Networking Beginners.– Independently published, 2018. – 74 p. ISBN-10: 1731124279, ISBN-13: 978-1731124272.

18. Ramon Nastase. IP Subnetting for Beginners: Your Complete Guide to Master IP Subnetting in 4 Simple Steps. – Independently published, 2018. – 67 p. ISBN-10: 1791770088, ISBN-13: 978-1791770082.

19. Natalia Olifer, Victor Olifer. Computer Networks: Principles, Technologies and Protocols for Network Design . – Wiley; 1st edition, 2016. – 992 p. - ISBN-10: 0470869828

20. Stallings W. Data and Computer Communications 10th - Pearson, 2013. – 912 p.

21. . Комп'ютерні мережі. Підручник / Ю.О. Кулаков, Г.М. Луцький. – К.: Вид-во "Юніор", 2015.

22. Інтерактивний навчальний посібник курсу Академії Cisco «Основи комутації, маршрутизації та бездротових мереж» [URL:<https://netacad.com>].