

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ»



<b>Ступінь освіти</b>	бакалавр
<b>Освітня програма</b>	Комп'ютерна інженерія
<b>Тривалість викладання</b>	1, 2, 3, 4 квартали
<b>Заняття:</b> Лекції	Осінній – Весняний семестри 2 години на тиждень (1, 2, 3, 4 чв.)
Лабораторні	2 години на тиждень (1, 2, 3, 4 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:

N3	Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії
N9	Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності

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 їм 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	Аналіз мережних протоколів та моделі OSI
Лабораторна робота 2	Дослідження кадру протоколу Ethernet та пропускної здатності FastEthernet
Лабораторна робота 3	Базове налаштування комутатора з використанням інтерфейсу командного рядка
Лабораторна робота 4	Вивчення протоколу ARP
Лабораторна робота 5	Вивчення протоколу IP
Лабораторна робота 6	Отримання відомостей про MAC-адреси і мережні налаштування TCP/IP

Лабораторна робота 7	Розрахунок підмереж за допомогою маски постійної довжини
Лабораторна робота 8	Розрахунок підмереж за допомогою маски змінної довжини
Лабораторна робота 9	Розрахунок сумарного маршруту
Лабораторна робота 10	Побудова мережі в CiscoPacketTracert і базове налаштування япристроїв Cisco
Лабораторна робота 11	Впровадження і налаштування сервісів веб-серверу, серверу електронної пошти, DHCP, DNS та FTP в PacketTracert

#### 4 семестр

Лабораторна робота 1	Вивчення транспортного протоколу TCP та протоколу передачі файлів FTP
Лабораторна робота 2	Налаштування статичних маршрутів і маршрутів за умовчанням для IPv4
Лабораторна робота 3	Централізовані алгоритми маршрутизації. Алгоритм Дейкстри
Лабораторна робота 4	Налаштування протоколу RIPv2
Лабораторна робота 5	Впровадження протоколу EIGRP та налаштування автоматичного і ручного підсумовування маршрутів
Лабораторна робота 6	Налаштування OSPFv2 для однієї області
Лабораторна робота 7	Налаштування на комутаторах функції Switch Port Security
Лабораторна робота 8	Налаштування мереж VLAN, протоколів DTP та VTP, та маршрутизації між VLAN
Лабораторна робота 9	Налаштування ACL-списків
Лабораторна робота 10	Налаштування протоколу DHCP
Лабораторна робота 11	Налаштування статичного, динамічного NAT та PAT

### 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 багатопроекторних 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

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни **на підставі поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та виконання і захисту лабораторних робіт складатиме не менше 60 балів.

**Теоретична частина** оцінюється за результатами здачі двох контрольних тестових робіт, кожна з яких містить тестові закриті запитання з однією вірною відповіддю (максимальна кількість – 20 балів за кожною тестовою роботою). Загалом за дві контрольні тестові роботи отримується **максимум 40 балів**, тобто 40% від оцінки за дисципліну.

**Лабораторні роботи** (у вигляді індивідуального завдання з кожної, розподіл % див. в таблиці розділу 4) виконуються у письмовому вигляді (звіт з кожної роботи оцінюється в межах балів, представлених в таблиці розділу 4, загалом лабораторні враховуються як 60% (максимум 50 балів). При несвоєчасному здаванні роботи оцінка знижується вдвічі. Лабораторні роботи захищаються у вигляді опитування за звітом, і захист враховується, як 50% від оцінки за роботу. У сумі за лабораторну частину курсу при поточному оцінюванні отримується **максимум 60 балів**.

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.

Отримані бали за теоретичну частину та лабораторні роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання поточного контролю в балах:

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

**6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи.** У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання**.

**Диференційований залік** проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з теоретичної та практичної частини курсу. Білет складається з **30 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 2 бали (**разом 60 балів**) та **2 завдань** з практичної частини, кожне з запитань оцінюється максимум у 20 балів (**разом 40 балів**), причому:

- 20 балів – відповідність еталону;
- 15 балів – відповідність еталону з незначними помилками;
- 10 балів – часткова відповідність еталону, питання повністю не розкриті;
- 5 балів – невідповідність еталону, але відповідність темі запитання;
- 0 балів – відповідь не наведена або не відноситься до теми запитання.

Отримані бали за тестові завдання та завдання з практичної частини додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

## 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 освітим 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. Сущевський, 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. Computernetworking: a top-downapproach / James F. Kurose, Keith W. Ross.—7th ed., 2017.
7. Дистанційний курс Moodle, URL:<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3445> (датазвернення: 26.08.2020).
8. Alani M.M. Guideto OSI and TCP/IP Models – Springer, 2014. — 57 p. — ISBN: 9783319051512, 9783319051529
9. GoralskiWalter. TheIllustratedNetwork: How TCP/IP Works in a ModernNetwork 2nd Edition. — MorganKaufmann, 2017. — 937 p. — ISBN 978-0-12-811027-0.
10. Dehmer M., Emmert-Streib F., Pickl S. (eds.) ComputationalNetworkTheory. TheoreticalFoundationsandApplications. — 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. Computernetworking : a top-downapproach 6th ed [Electronicresource] / James F. Kurose, Keith W. Ross. – PolytechnicUniversity, Brooklyn.: Pearson. – 2013.
13. Інтерактивний навчальний посібник курсу Академії Cisco «CCNAv7: IntroductiontoNetworks» [URL:<https://netacad.com>].
14. Платформа дистанційної освіти мережної академії Cisco. Навчальний курс «BigData&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. ComputerNetworking: Beginner'sguide for Mastering Computer Networking and the OSI Independentlypublished, 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. NataliaOlifer, VictorOlifer. Computer Networks: Principles, Technologies and Protocols for Network Design . – Wiley; 1st edition, 2016. – 992 p. - ISBN-10: 0470869828
20. Stallings W. Dataand 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>].