

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ»



**Ступінь освіти**  
**Освітня програма**  
**Тривалість викладання**

**Заняття:**  
Лекції

Лабораторні  
**Мова викладання**

бакалавр  
Комп'ютерна інженерія  
5, 6,7,8 чверті

Осінній – Весняний семестри  
2 години на тиждень (5, 6 чв.)  
1 годинна на тиждень (7, 8 чв.)  
2 години на тиждень (5, 6, 7, 8 чв.)  
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:



**Викладач:**

Каштан В.Ю., доцент.

**Персональна сторінка:**

[https://it.nmu.org.ua/ua/HR\\_staff/prepods/kashtan.php](https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kashtan.php)

**E-mail:**

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
----	--

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 символні 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 символних 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 мережевих протоколів та моделі OSI
Лабораторна робота 2	Дослідження кадру протоколу Ethernet та пропускної здатності Fast Ethernet
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	Визначення IPv4-адрес
Лабораторна робота 8	Розрахунок підмереж за допомогою маски постійної довжини

Лабораторна робота 9	Розрахунок підмереж за допомогою маски змінної довжини
Лабораторна робота 10	Розрахунок сумарного маршруту
Лабораторна робота 11	Побудова мережі в Cisco Packet Tracer і базове налаштування пристроїв Cisco
Лабораторна робота 12	Вивчення програм і служб TCP/IP
Лабораторна робота 13	Впровадження і налаштування сервісів веб-серверу, серверу електронної пошти, DHCP, DNS та FTP в Packet Tracer

#### 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 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		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
50	50	40	100

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

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

### **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 електронною поштою 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.**

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Відповідь на питання оцінюється максимально у 1 бал, причому:

– **1 бал** – відповідь вірна:

– **0,5 бала** – відповідь вірна, але не повна; відповідь вірна, але містить неточності та/або помилки;

– **0 балів** – відповідь невірна.

Максимальна оцінка за лабораторну роботу складає 5 балів. Максимальна оцінка за лабораторний практикум – 50 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". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

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. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

## **7.5. Політика щодо оскарження оцінювання**

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

## **7.6. 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. 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.
2. Телекомунікаційні системи передавання інформації : [навч. посіб.] / М. М. Климаш, Р.С. Колодій. – Львів : В-во "Львівської політехніки", 2018. – 632 с.
3. 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.
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.2. – 39 с.
5. Kurose, James F. Computer networking: a top-down approach / James F. Kurose, Keith W. Ross.—7th ed., 2017.
6. Дистанційний курс Moodle, URL:<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3445> (дата звернення: 26.08.2020).
7. Alani M.M. Guide to OSI and TCP/IP Models – Springer, 2014. — 57 p. — ISBN: 9783319051512, 9783319051529
8. 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.
9. Dehmer M., Emmert-Streib F., Pickl S. (eds.) Computational Network Theory. Theoretical Foundations and Applications. — Wiley-VCH, 2015, -280 pp.
10. 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.
11. Computer networking : a top-down approach 6th ed [Electronic resource] / James F. Kurose, Keith W. Ross. – Polytechnic University, Brooklyn.: Pearson. – 2013.
12. Інтерактивний навчальний посібник курсу Академії Cisco «CCNAv7: Introduction to Networks» [URL:<https://netacad.com>].
13. Платформа дистанційної освіти мережної академії Cisco. Навчальний курс «Big Data & Analytics». [URL: <https://www.netacad.com/courses/cybersecurity/ccna-security>].

### 4 семестр

14. 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.
15. 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.

16. 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.
17. 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.
18. Natalia Olifer, Victor Olifer. Computer Networks: Principles, Technologies and Protocols for Network Design . – Wiley; 1st edition, 2016. – 992 p. - ISBN-10: 0470869828
19. Stallings W. Data and Computer Communications 10th - Pearson, 2013. – 912 p.
20. . Комп'ютерні мережі. Підручник / Ю.О. Кулаков, Г.М. Луцький. – К.: Вид-во "Юніор", 2015.
21. Інтерактивний навчальний посібник курсу Академії Cisco «Основи комутації, маршрутизації та бездротових мереж» [URL:<https://netacad.com>].