

	<b>СИЛАБУС</b> <b>НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b> <b>«КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ»</b> <b>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</b> <b>Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки</b> <b>Освітня-професійна програма «Комп'ютерні науки»</b> <b>Рік навчання: 2-й, семестр 4-й</b> <b>Кількість кредитів ECTS: 5 кредитів</b> <b>Назва кафедри: <u>Комп'ютерних наук та цифрової економіки</u></b> <b>Мова викладання: <u>українська</u></b>
	<b>Лектор курсу</b> к.т.н., ст. викладач Бойко Олексій Романович <b>Контактна інформація</b> boyko.aleksey@gmail.com

### Опис навчальної дисципліни

«Комп'ютерні мережі» є обов'язковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 30 год.; лабораторні заняття – 28 год., самостійна робота - 92 год.

Формат проведення: лекції, лабораторні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

При вивченні даної дисципліни можуть використовуватися знання, отримані з таких дисципліни: «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів», «Інформаційні технології».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Проектування інформаційних систем», «Технології розподілених систем та паралельних обчислень»

### Призначення навчальної дисципліни

Освітня компонента «Комп'ютерні мережі» спрямована на отримання здобувачами однієї з важливих і універсальних компетентностей – оволодіти теоретичними основами побудови та функціонування комп'ютерних мереж; надати допомогу в започаткуванні у студентів навичок та вмінні використовувати даний інструментарій в практичній діяльності по створенню та налаштуванню різноманітних комп'ютерних мереж; продемонструвати можливості сучасних інформаційних технологій для створення та налаштування комп'ютерних мереж.

### Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» є формування у здобувачів вищої освіти системного розуміння принципів побудови, функціонування та адміністрування комп'ютерних мереж різних рівнів складності; засвоєння архітектурних моделей мережевої взаємодії, протоколів передачі даних та механізмів маршрутизації; набуття практичних навичок проектування, налаштування, діагностики й забезпечення безпеки мережевої інфраструктури відповідно до сучасних стандартів та технологій. Дисципліна спрямована на підготовку фахівців, здатних аналізувати мережеві процеси,

оптимізувати роботу мереж, забезпечувати їх надійність і захищеність, а також застосовувати сучасні інструменти моніторингу та управління в умовах цифрової трансформації економіки.

### **Завдання вивчення дисципліни**

Основними завданнями вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» є:

- Засвоєння теоретичних основ побудови та функціонування комп'ютерних мереж, їх класифікації та архітектурних моделей.
- Вивчення принципів роботи мережевих протоколів різних рівнів відповідно до моделей OSI та TCP/IP.
- Формування розуміння механізмів IP-адресації, підмережування, маршрутизації та комутації в сучасних мережах.
- Опанування принципів організації локальних і глобальних мереж, бездротових технологій та мережевих сервісів.
- Набуття практичних навичок налаштування базових мережевих пристроїв та служб.
- Формування компетентностей у сфері забезпечення мережевої безпеки, захисту даних і протидії типових мережевим загрозам.
- Оволодіння методами діагностики, моніторингу та аналізу мережевого трафіку.
- Розвиток здатності проєктувати та оптимізувати мережеву інфраструктуру відповідно до потреб організації.
- Формування аналітичного мислення при вирішенні задач із побудови та адміністрування мереж.

### **ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформулювати такі програмні компетентності:

*Інтегральну компетентність (ІК):*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*Загальні компетентності (ЗК):*

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

*Спеціальні (фахові) компетентності (СК):*

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

## **ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

РН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

РН9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

РН13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

РН17. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

## **ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин	Самостійна робота, кількість
---	------------	---	------------------------------

		лекційні заняття	лабораторні заняття	годин
1	<b>Тема 1.</b> Основні поняття комп'ютерних мереж. Еволюція комп'ютерних мереж.	3	2	7
2	<b>Тема 2.</b> Конвергенція мереж. Класифікація КМ.	2	2	7
3	<b>Тема 3.</b> Принципи комутації каналів (КК) і пакетів (КП).	3	2	8
4	<b>Тема 4.</b> Структуризація комп'ютерних мереж.	2	3	8
5	<b>Тема 5.</b> Модель OSI. Стек TCP/IP.	3	3	8
6	<b>Тема 6.</b> Канальний рівень та технології локальних мереж	2	2	8
7	<b>Тема 7.</b> Мережевий рівень. IP-адресація	3	2	8
8	<b>Тема 8.</b> Основи маршрутизації.	2	2	8
9	<b>Тема 9.</b> Бездротові мережі та мобільні технології	3	3	8
10	<b>Тема 10.</b> Мережева безпека	2	3	8
11	<b>Тема 11.</b> Хмарні та віртуалізовані мережі	3	2	7
12	<b>Тема 12.</b> Моніторинг, адміністрування та діагностика мереж	2	2	7
<b>Разом</b>		<b>30</b>	<b>28</b>	<b>92</b>

Самостійна робота здобувача організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виносяться на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

### Види самостійної роботи

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін	Форма та метод контролю
-------	------------------------	--------	--------	-------------------------

			виконання	
1	Підготовка до лекційних та лабораторних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	30	щотижнево	Усне та письмове опитування, оцінювання конспекту
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни (опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу)	22	щотижнево	Усне та письмове опитування, оцінювання конспекту
3	Індивідуальні завдання. Вирішення і письмове оформлення завдань	20	1 раз на 2 тижні	Спостереження за виконанням, обговорення, презентація рішення
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування (самостійне опрацювання тестів відповідно до теми лабораторного заняття; самостійне розв'язання типових задач, ситуаційних вправ)	20	1 раз на 4 тижні	Тестування
<b>Разом</b>		<b>92</b>		

## РЕКОМЕНДАВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Азаров О. Д. Комп'ютерні мережі : підручник / О. Д. Азаров, С.М.Захарченко, О. В. Кадук М. М. Орлова, В. П. Тарасенко – Вінниця : ВНТУ, 2020. 378 с.
2. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі, Том 1 : Підручник / Є. В. Буров, М. М. Митник: Львів, „Магнолія 2006”, 2021. 340 с.
3. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі, Том 2 : Підручник / Є. В. Буров, М. М. Митник: Львів, „Магнолія 2006”, 2021. 400 с.
4. Задерейко О. В. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толокнов. Одеса : Фенікс, 2022. 249 с.
5. Ількевич Н. С. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: вид-во ЖДУ, 2021. 88 с.
6. Арсенюк І. Р. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / І. Р. Арсенюк, А. А. Яровий. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – Ч. 3. – 85 с.

### Додаткова література

1. Микитишин А. Г. Комп'ютерні мережі, книга. 1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ (рекомендовано МОН України) / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк В. В. Пасічник. – Львів, „Магнолія 2006”. 2021. – 256 с.
2. Микитишин А. Г. Комп'ютерні мережі, книга. 2. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ (рекомендовано МОН України) / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк В. В. Пасічник. – Львів, „Магнолія 2006”. 2021. – 328 с.
3. Булах Б. В., Основи хмарних обчислень: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізацій «Інформаційні системи та технології проектування» та «Системне проектування сервісів» денної та заочної форм навчання / Б. В. Булах, І. А. Голубова, А. Е. Гречко, К. В. Харченко. К: НТУУ «КПІ», 2016. – 47 с.
4. Зінченко О. В. Хмарні технології : Навчальний посібник. / О. В. Зінченко, С. М. Іщераков, С. В. Прокопов, С. О. Серих., В. В. Василенко Хмарні технології. – К: ФОП Гуляєва В. М., 2020.
5. Булах Б. В., Основи хмарних обчислень: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізацій «Інформаційні системи та технології проектування» та «Системне проектування сервісів» денної та заочної форм навчання / Б. В. Булах, І. А. Голубова, А. Е. Гречко, К. В. Харченко – К: НТУУ «КПІ», 2016. – 47 с.
6. Арсенюк І. Р. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / І. Р. Арсенюк, А. А. Яровий, І. Д. Івасюк. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 272 с.
7. Арсенюк І. Р. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / І. Р. Арсенюк, А. А. Яровий. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – Ч. 2. – 145 с.
8. Арсенюк І. Р. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / І. Р. Арсенюк, А. А. Яровий. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – Ч. 1. – 116 с.

9. Сліпченко В. Г. Локальні комп'ютерні мережі. Проектування, використання та програмування: навч. посіб. / В. Г. Сліпченко, В. І. Гайдаржи, В. А. Лабжинський. – Київ: ІВЦ «Політехніка», 2002. – 184 с.
10. Instructor Textbook «Designing & Deploying Cloud Solutions for Small and Medium Business», Rev. 1.0, Hewlett-Packard Company, L.P., 2013. – 893 p.
11. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
12. Бойко О. Р., Хрущак С.В., Терьохіна М.Ю. Безпековий моніторинг інформаційних систем за допомогою eVRF. Наука і техніка сьогодні. № 4 (32), Київ: Наукові перспективи, 2024 р. – С. 1251-1262.
- 13 Бойко О.Р., Хрущак С.В., Ткаченко О.М., Кошмелюк О.О. Аналіз використання ймовірнісних фільтрів для інвалідації токенів автентифікації у розподілених системах. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2024. №1 (47). С. 34-41. DOI: <https://doi.org/10.31649/1681-7893-2024-47-1-34-41>.

### Інформаційні ресурси

1. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс] : підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 45,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky\\_Kuzmenko\\_Org\\_Komp\\_merej.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25156/1/Tarnavsky_Kuzmenko_Org_Komp_merej.pdf)
2. What Is Cloud Computing? How Does 'The Cloud' Work? URL: <https://futurenow.com.ua/shho-take-hmarni-tehnologiyi-ta-yak-tse-pratsyuje/>
3. Azure documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/?product=popular>
4. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: <http://nbuv.gov.ua/>
5. Banachewicz K., Massaron L. The Kaggle book: Data analysis and machine learning for competitive data science. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd., 2022. 531 p. URL: <https://github.com/PacktPublishing/The-Kaggle-Book>
6. Byte Size Infographic: Visualising data. URL: <https://www.redcentricplc.com/resources/infographics/byte-size/>
9. IoT Fundamentals: Big Data & Analytics. URL: <https://www.netacad.com/courses/iot/big-data-analytics>
10. Recommendation ITU-T Y.3501. Information technology. Cloud technology. Framework and high-level requirements. 06/2016. URL: <https://www.itu.int/rec/TREC-Y.3500-201408-I>

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

### Розподіл балів за видами навчальної діяльності

№ п.п.	Вид навчальної діяльності	Бали
<b>Атестація 1</b>		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	6
2	Участь у роботі на лабораторних заняттях	12
3	Виконання самостійної роботи	5
4	Виконання контрольних робіт / тестування	7
	<b>Всього за атестацію 1</b>	<b>30</b>
<b>Атестація 2</b>		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	7
2	Участь у роботі на лабораторних заняттях	12
3	Виконання самостійної роботи	5
4	Виконання контрольних робіт / тестування	6
	<b>Всього за атестацію 2</b>	<b>30</b>
	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	<b>10</b>
	<b>Підсумкове тестування (екзамен)</b>	<b>30</b>
<b>Разом</b>		<b>100</b>

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав менше 35 балів, то він не допускається до екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, а також завдань поточних та підсумкових контрольних заходів не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

## Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни