



Комп'ютерні мережі

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів /150 год. Денна форма: лекцій 12 год., лаб. робіт 12 год, СРС 126 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на весняний семестр поточного навчального року за адресою http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: ас. каф. ОТ, док. фі. Коренко Дмитро Володимирович, пошта Korenko.Dmytro@ill.kpi.ua. Лабораторні: ас. каф. ОТ, док. фі. Коренко Дмитро Володимирович, пошта Korenko.Dmytro@ill.kpi.ua.</i>
Розміщення курсу	<i>На платформі дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/c/Nzg2Mzc5NDE0OTE5?cjc=zo46nppz</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна “комп'ютерні мережі ” спрямована на опанування студентами методів та засобів побудови сучасних комп'ютерних мереж . Знання основ комп'ютерних мереж необхідні для створення структури та програмного забезпечення для комп'ютерних мереж, систем реального часу, Інтернет-додатків, мобільних пристроїв.

Дисципліна забезпечує наступні компетентності та програмні результати навчання освітньо-професійної програми Комп'ютерні системи та мережі:

- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ФК 3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних мереж.
- ФК 5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних мереж, Інтернет додатків.
- ФК 6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

- ФК 7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
- ФК 8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних мереж, введення їх до експлуатації.
- ФК 17. Здатність проектувати, впроваджувати, адмініструвати та обслуговувати глобальні, локальні інтелектуальні програмно - конфігуровані комп'ютерні мережі.

Програмні результати навчання (ПРН)

- ПРН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних мереж.
- ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
- ПРН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
- ПРН 10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.
- ПРН 11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії. 1.
- ПРН 22. Виконувати розрахунки параметрів окремих блоків комп'ютерних мереж.
- ПРН 24. Проводити зборку, налагодження та використання операційних систем типу Linux

Метою викладання дисципліни є отримання знань, вмінь та навичок, необхідних фахівцю, який спеціалізується в області проектування та експлуатації комп'ютерних мереж.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з концепціями, моделями, топологіями та стандартами комп'ютерних мереж;
- вивчення принципів та методів мережових комунікацій;
- вивчення технологій та принципів побудови локальних комп'ютерних мереж;
- ознайомлення з організацією, протоколами та інтерфейсами сучасних глобальних мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- структури і архітектуру комп'ютерних мереж;
- принципи побудови, склад та технології функціонування локальних, комбінованих та глобальних комп'ютерних мереж.

Вміти:

- орієнтуватися у сучасних мережових технологіях;
- визначати оптимальний склад мережевого обладнання та програмного забезпечення;
- орієнтуватися в питаннях проектування, побудови, експлуатації комп'ютерних мереж.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Необхідні дисципліни: “Програмування”, “Об’єктна - орієнтоване програмування”, “Системне програмування”, “Структури даних та алгоритми”, “Інженерія програмного забезпечення”, “Алгоритми та методи обчислень”

Дисципліни, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: “Організація обчислювальних процесів”, “Комп’ютерні системи”, “Системне програмне забезпечення”, “Технологія розподілених обчислень”

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЇ КОМП’ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

- Тема 1.1. Основи комп’ютерних мереж.
- Тема 1.2. Базові мережеві топології.
- Тема 1.3. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.
- Тема 1.4. Фізичний рівень еталонної моделі OSI.

РОЗДІЛ 2. ЛОКАЛЬНІ КОМП’ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

- Тема 2.1. Канальний рівень локальних мереж.
- Тема 2.2. Мережа Ethernet .
- Тема 2.3. Мережа шинної топології з маркерним методом доступу.
- Тема 2.4. Кільцеві мережі.
- Тема 2.5. Мережа FDDI.
- Тема 2.6. Деревоподібні комп’ютерні мережі.
- Тема 2.7. Бездротові комп’ютерні мережі.

РОЗДІЛ 3. ГЛОБАЛЬНІ КОМП’ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

- Тема 3.1. Канали передачі даних глобальних мереж.
- Тема 3.2. Комунікаційна система глобальних мереж.
- Тема 3.3. Маршрутизація в мережах передачі даних.
- Тема 3.4. Керування мережевим трафіком.
- Тема 3.5. Мережа ATM.
- Тема 3.6. Мережева технологія MPLS.
- Тема 3.7. Мережева технологія Інтернет.

РОЗДІЛ 4. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП’ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

- Тема 4.1. Протоколи комп’ютерних мереж.
- Тема 4.2. Мережеві операційні систем.

РОЗДІЛ 5. АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП’ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

- Тема 5.1. Основи безпеки комп’ютерних мереж.
- Тема 5.2. Основи проектування комп’ютерних мереж.
- Тема 5.3. Управління комп’ютерними мережами.

4. Навчальні матеріали та ресурс.

4.1. Базова література

1. Кулаков, Ю. О. Комп’ютерні мережі [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою «Комп’ютерні системи та мережі» спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія / . – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 247 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51465>.
2. Комп’ютерні мережі / А. Саченко, Ю. Кулаков, В. Кочан [та ін.]. // навчальний посібник , Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2016. – 476 с.
3. Комп’ютерні мережі. Методичні вказівки до лабораторних робіт. [Текст] / К.: НТУУ «КПІ», 2022. – 141 с.; гриф факультету (інституту); № протоколу Ради 6; дата отримання грифу 06.06.2022

Додаткова література

1. Городецька, О. С. Г70 Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 129 с
2. Волосяк Ю. В. В68 Комп'ютерні мережі : курс лекцій / Ю. В. Волосяк. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 203 с.

5. Навчальний контент

5.1. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом. На вивчення дисципліни виділено **150** годин/5 кредитів, лекцій **12** годин, практичний робіт **12** годин, самостійної роботи **126** годин.

Для досягнення мети навчальної дисципліни слід зосередитись в лекційному матеріалі на особливостях побудови функціонального рівня комп'ютера, процесора та інших його компонентів. Особливу увагу необхідно приділити особливостям проектування комп'ютерів із застосуванням сучасної елементної бази.

Лекція 1. Технології комп'ютерних мереж.

Тема 1.1. Основи комп'ютерних мереж.

Теми на самостійне опрацювання

Тема 1.2. Базові мережеві топології.

Лекція 2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем

Тема 1.3. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.

Теми на самостійне опрацювання

Тема 1.4. Фізичний рівень еталонної моделі OSI.

Лекція 3. Локальні комп'ютерні мережі.

Тема 2.1. Канальний рівень локальних мереж.

Тема 2.2. Мережа Ethernet.

Теми на самостійне опрацювання

Тема 2.3. Мережа шинної топології з маркерним методом доступу.

Тема 2.4. Кільцеві мережі.

Тема 2.5. Мережа FDDI.

Тема 2.6. Деревоподібні комп'ютерні мережі.

Тема 2.7. Бездротові комп'ютерні мережі.

Лекції 4. Глобальні комп'ютерні мережі.

Тема 3.1. Канали передачі даних глобальних мереж.

Тема 3.2. Комунікаційна система глобальних мереж.

Теми на самостійне опрацювання

Тема 3.3. Маршрутизація в мережах передачі даних.

Тема 3.4. Керування мережевим трафіком.

Тема 3.5. Мережа ATM.

Тема 3.6. Мережева технологія MPLS.

Тема 3.7. Мережева технологія Інтернет.

Лекції 5. Програмне забезпечення комп'ютерних мереж.

Тема 4.1. Протоколи комп'ютерних мереж.

Теми на самостійне опрацювання

Тема 4.2. Мережеві операційні систем.

Тема 4.3. Програмно-конфігуруванні мереж.

Лекції 6. Адміністрування комп'ютерних мереж.

Тема 5.1. Основи безпеки комп'ютерних мереж.

Тема 5.2. Основи проектування комп'ютерних мереж.

Теми на самостійне опрацювання

Тема 5.3. Управління комп'ютерними мережами.

Тематика практичних робіт:

Практичні роботи для самостійного виконання

Практична робота 1. Знайомство з програмою симуляції ком'ютерної мережі Cisco Packet Tracer.

Практична робота 2. Динамічне конфігурування мережних інтерфейсів за допомогою протоколу DHCP.

Практична робота 3. Розділення мережі на підмережі. Статична маршрутизація.

Практичні роботи для аудиторного виконання

Лабораторна робота 1. Динамічна маршрутизація (2 год).

Лабораторна робота 2. Протокол IPv6 (2 год).

Лабораторна робота 3. Трансляція мережних адрес (NAT) (2 год)

Лабораторна робота 4. Налаштування мережних інтерфейсів та використання діагностичних утиліт в ОС Linux (2 год).

Лабораторна робота 5. Налаштування програмного забезпечення, що реалізує протоколи прикладного рівня (2 год).

Лабораторна робота 6. Налаштування статичної, динамічної маршрутизації, та firewall в ОС Linux (2 год).

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Види самостійної роботи для студентів заочної форми навчання (126 годин):

- підготовка до аудиторних занять, виконання поточних домашніх завдань та опрацювання матеріалів лекцій (0,5 годин x 12 годин лекції = 6 години);
- виконання індивідуального завдання до лабораторних робіт, оформлення протоколу, підготовка та оброблення проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на практичних заняттях, оформлення звіту до лабораторної роботи (1 години x 18 лабораторних робіт (6 лабораторних робіт, 3 лабораторні роботи для самостійного виконання) = 18 годин);
- підготовка до поточної домашньої контрольної роботи (12 годин)
- підготовка до екзамену (30 годин);
- самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, розгортання програмного середовища та завантаження вихідних кодів програмного забезпечення для виконання практичних робіт (60 годин).

Матеріали для самостійного опрацювання, теми, питання для самоконтролю та контрольні запитання знаходяться на платформі дистанційного навчання «Сікорський» (Classroom) <https://classroom.google.com/c/Nzg2Mzc5NDE0OTE5?cjc=zo46nppz>.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для виконання практичних робіт встановлюються дедлайни. Поточна контрольна робота не приймається поза встановленого терміну.

Виконання практичних робіт поза встановлених термінів супроводжуються штрафними балами, які вираховуються із оцінки за протокол. Штрафні бали виставляються за невчасну здачу практичних робіт. Кількість штрафних балів не більше 6. Штрафні бали та жорсткі дедлайни не запроваджуються у період військового стану, але дедлайни та штрафні бали прив'язуються до поточних атестацій – із оцінок за практичні роботи, що здається після поточної атестації вираховується по 1 балу за кожну практичну роботу. Штрафні бали не запроваджуються за наявності поважної причини та, якщо було вчасно/заздалегідь повідомлено про це викладача.

Заохочувальні бали (бонуси) виставляються за: активну участь на лекціях та семінарах; виконання домашніх завдань, ведення конспекту, підготовка повідомлення з презентацією по одній із тем СРС дисципліни тощо. Додаткові бали можна також отримати, якщо виконані всі дедлайни, які прив'язані до атестацій, наприклад, якщо до першої атестації необхідно здати дві практичні роботи, то за вчасне виконання цих робіт студент може отримати заохочувальні бали за кожну вчасно виконану практичну завдання. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

Виконанню кожної практичної роботи передуює виконання індивідуального завдання і оформлення його у вигляді протоколу. Протокол виконання практичного завдання має бути завантажено в Classroom не пізніше ніж за добу до практичного завдання. До протоколу додаються посилання на Git з кодом програм (за необхідності) і посилання на всі необхідні супровідні матеріали для захисту, зокрема на відеозапис виконання практичного завдання (за необхідності, в дистанційному режимі або за використання віддаленого устаткування, тощо). Студент, який

прийшов на заняття без підготовленого протоколу до захисту практичної роботи не допускається. Першим етапом студент захищає результати виконання індивідуального завдання до практичної роботи, на другому етапі – захищає теорію шляхом усного опитування або тестування. В дистанційному режимі більшість практичних робіт супроводжуються тестами для оцінки вивченого теоретичного та практичного матеріалу замість усного опитування. Бали отримані за виконання практичної роботи - за тест та за протокол складають оцінку за практичну роботу. Тестування проводиться на практичному занятті після перевірки результатів виконання індивідуальної роботи. Студент, який не виконав індивідуальне завдання до практичної роботи до тесту не допускається.

Загальною умовою допуску до семестрового контролю (екзамену) є зарахування всіх практичних робіт та рейтинг не менше 36 балів. Оцінка, яку студент може отримати за виконання кожної практичної роботи наведені в таблиці 1 оцінювання семестрових робіт, розділ 8 силабуса.

Екзаменаційна робота пишеться без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається до відповідної директорії Google - диску через Google форму. Бали за екзаменаційну роботу додаються до балів за практичні роботи та поточну контрольну роботу і складають семестрову рейтингову оцінку.

За виконання та здачу лабораторної роботи після зазначеного дедлайну, за значну кількість пропущених занять, або за порушення правил поведінки на заняттях викладач може призначити до 5 штрафних балів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий рейтинг студента з дисципліни розраховується, виходячи із 100-бальної шкали. Семестровий рейтинг складається із стартової (поточної) оцінки R_S та екзаменаційної R_E . Стартовий рейтинг складається з балів, що студент отримує за виконання 6 лабораторних робіт $R_{ЛР}$, поточної домашньої контрольної роботи $R_{ПКР}$ та заохочувальних балів.

$$R_S = R_{ЛР} + R_{ПКР}.$$

Максимальна кількість балів за лабораторні роботи складає 45 балів, тобто $R_{ЛР} = 30$. Виконання поточної домашньої контрольної роботи оцінюється в 30 балів, тобто $R_{ПКР} = 30$.

Критерії оцінювання лабораторних робіт наступні:

- своєчасність підготовки протоколу до заняття, повнота виконання теоретичного або практичного завдання в протоколі: 0 – 1 бал (із оцінки за протокол можуть бути вираховані штрафні бали за несвоєчасну здачу практичної роботи від 0 – 1 бал);
- коректність налаштування та функціонування розроблених мереж: 0 – 2 бали;
- опитування/тестування за тематикою лабораторної роботи для зарахування практичної частини роботи, захист одержаних в роботі результатів, відповіді на додаткові теоретичні запитання викладача, повнота оформлення звіту/протоколу по роботі: 0 – 2 бали.

Таблиця 1.

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах:

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Сумарна кількість балів
Виконання та захист лабораторної роботи 1	5	30
Виконання та захист лабораторної роботи 2	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 3	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 4	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 5	5	
Виконання та захист лабораторної роботи 6	5	
Виконання модульної контрольної роботи		30
Всього балів		60

Максимальна кількість балів за екзамен дорівнює **$R_E = 40$ балів**.

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестрів) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50 % від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «неатестовано». На час першої атестації студент має виконати 3 лабораторні роботи, на час другої – 6 лабораторних робіт.

Необхідною умовою допуску до екзамену студента є виконання і захист всіх лабораторних робіт з сумою балів не менше ніж 30 балів.

Кількість балів, що отримує студент за семестр визначається формулою

$$R = R_S + R_E.$$

Максимальна кількість балів за семестр не перевищує **$R = 100$** .

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Нормативні положення політики навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та практичних заняттях не додаються, відповідно штрафні бали не передбачаються.

Дистанційний режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі (<https://profkom.kpi.ua/reglament-organizatsiyi-osvitnogo-protsesu-v-distantsiynomu-rezhimi>) та Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>). У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформах BigBlueButton, Google Meet, Zoom. Посилання на конференцію видається на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус». З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>).

Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>).

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті:

- у разі навчання на неформальній освіті, яку студент обрав самостійно і хоче зарахувати результати навчання в рамках дисципліни, проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів; рішення про визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

- умова зарахування додаткових балів. В рамках вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» допускається зарахування балів, одержаних в результаті дистанційних курсів на платформі “Coursera”, за умови попереднього погодження програми даного курсу з викладачем та за умови отримання офіційного сертифікату.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено.

Порушення академічної доброчесності: використання плагіату. У разі виявлення фактів використання плагіату під час виконання навчальних завдань, студент втрачає право на подальше виконання поточних завдань у межах навчальної дисципліни до з'ясування обставин порушення.

Студент зобов'язаний аргументовано пояснити причини використання плагіату, а також засвідчити готовність дотримуватись принципів академічної доброчесності в подальшому навчанні; повторно виконати завдання або, за потреби, виконати додаткове завдання відповідно до бачення викладача з урахуванням вимог щодо самостійності.

Зазначені дії регламентуються Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено асистент кафедри обчислювальної техніки, док. фі., Коренко Д. В.

доцент кафедри обчислювальної техніки, к.т.н , Кулаков О.Ю.

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 12 від 23.06.2025р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 27.06.2025р)