Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Емблема кафедри (за наявності)

**Кафедра обчислювальної техніки**

# Мобільні комп'ютерні мережі

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

| | |
|---|---|
| **Рівень вищої освіти** | *Перший (бакалаврський)* |

| | |
|---|---|
| **Галузь знань** | *12 Інформаційні технології* |
| **Спеціальність** | *121 Інженерія програмного забезпечення; 123 Комп'ютерна інженерія, 126 Інформаційні системи та технології,* |
| **Освітня програма** | *Комп'ютерні системи та мережі*<br>*Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем*<br>*Інтегровані інформаційні системи*<br>*Інформаційні управляючі системи та технології*<br>*Інформаційне забезпечення робототехнічних систем*<br>*Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем*<br>*Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем* |
| **Статус дисципліни** | *Вибіркова* |
| **Форма навчання** | *очна(денна)заочна* |
| **Рік підготовки, семестр** | *4 курс, осінній семестр* |
| **Обсяг дисципліни** | *4 кредити/120 годин. Денна форма: лекцій 36 год., лаб. робіт 18 год, СРС 66 год.* |
| **Семестровий контроль/ контрольні заходи** | *Залік* |
| **Розклад занять** | *Згідно розкладу на весняний семестр поточного навчального року за адресою //rozklad.kpi.ua* |
| **Мова викладання** | *Українська* |
| **Інформація про керівника курсу / викладачів** | Лектор: *проф.. каф. обчислювальної техніки, д.т.н., Кулаков Ю.О., Kulakov.Yurii@lll.kpi.ua.*<br>Лабораторні: *ас. каф. ОТ, док. фі. Коренко Дмитро Володимирович, пошта Korenko.Dmytro@lll.kpi.ua.* |
| **Розміщення курсу** | *На платформі дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/c/Nzc0MTk5NjM3MTAy?cjc=iw6jw2n5* |

### Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна " Мобільні 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:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення мобільних комп'ютерних мереж.
- Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних мереж, Інтернет додатків.
- Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.
- Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних с мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
- Здатність проектувати, впроваджувати, адмініструвати та обслуговувати локальні інтелектуальні програмно - конфігуровані комп'ютерні мережі.
-

**Програмні результати навчання (ПРН)**

- ПРН 1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування моб комп'ютерних мереж.
- ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
- ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів мобильних комп'ютерних 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.

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 мережевих 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 мобільних комп'ютерних мереж;
- принципи побудови, склад та технології функціонування локальних, комбінованих та глобальних комп'ютерних мереж.

**Вміти:**

- орієнтуватися у сучасних мережевих 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)

Для успішного засвоєння дисципліни «Мобільні комп'ютерні мережі» доцільно мати базові теоретичні та практичні знання, необхідні для проєктування, складання та налагодження апаратно-

програмних елементів мобільних комп'ютерних мереж, які набуті під час вивчення базових та професійно орієнтованих дисциплін та охоплюють такі напрями:

- - Основи комп'ютерної логіки та цифрової електроніки
- Теоретичні основи електротехніки, електричних кіл та сигналів
- Схемотехніка та базові знання з апаратних засобів вбудованих систем
- Програмування та алгоритмічне мислення
- Базові знання з архітектури комп'ютерів, принципи побудови процесорів та керуючих пристроїв
- Основи програмування мовою С (особливо для низькорівневих/вбудованих систем)
- Основи операційних систем, бажано ознайомлення з Linux.

Знання та навички, отримані під час вивчення дисципліни «Мобільні комп'ютерні мережі», можуть бути застосовані під час вирішення навчальних та практичних завдань, що виникають під час:

- проєктування мобільних комп'ютерних мереж;
- розробки апаратно-програмних комплексів;
- роботи з мікропроцесорною технікою та системним програмуванням;
- розробки та тестування електронних пристроїв і прототипів.

Здобуті навички можуть бути використані при виконанні курсових і бакалаврських проєктів, а також у практико орієнтованих ініціативах, таких як стартапи та хакатони, пов'язані з розробкою фізичних пристроїв.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

***Вступ***

***Розділ 1. мобільні комп'ютерні мережі***

*Тема 1.2. Типи мобільних комп'ютерних мереж*

*Тема 1.3 Основні елементи мобільної комп'ютерної мережі*

*Тема 1.4. комунікаційна система мобільних комп'ютерних мереж*

***Розділ 2. Методи доступу до середовища у бездротових мережах***

*Тема 2.1. Ущільнення з просторовим розділенням..*

*Тема 2.2. Ущільнення з частотним розділенням.*

***Розділ 3 . Кодування і захист від помилок.***

*Тема 3.1. Застосування кодів виявлення помилок.*

*Тема 3.2. Застосування кодів з корекцією помилок.*

*Тема 3.3. Застосування протоколів із запитом повторної передачі.*

***Розділ 4 . Мережи стандарту IEEE 802.11.***

*Тема 4.1. Архітектура стандарту IEEE 802.11.*

*Тема 4.2. Режими доступу до середовища стандарту 802.11.*

***Розділ 5. Бездротові комп'ютерні мережі.***

*Тема 5.1. Бездротові широкосмугові мережі.*

*Тема 5.2. Бездротової персональної мережі.*

*Тема 5.4. Бездротові 5G мережі.*

***Розділ 6. Сучасні технології організації мобільних мереж.***

*Тема 6.1. Програмно- конфігуровані мобільні мережі.*

*Тема 6.2. Мобільні хмарні технології.*

*Тема 6.3. Мобільний інтернет.*

## 4. Навчальні матеріали та ресурс.

***Базова:***

*1. **Кулаков, Ю. О. Мобільні комп'ютерні мереж**і [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньою програмою «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Кулаков Ю. О. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 18,3 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 65 с.*

*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.*

***Додаткова:***

*1. Комп'ютерні мережі / А. Саченко, Ю. Кулаков, В. Кочан [та ін.]. // навчальний посібник , Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2016. – 476 с.*

*2. Сайко В.Г., Казіміренко В.Я., Літвінов Ю.М. Мережі бездротового широкосмугового доступу. Навчальний посібник. – К.: ДУТ, 2015. – 196 с*

## Навчальний контент

## 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

| Назви розділів, тем | Кількість годин | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Всього | У тому числі | | |
| | | Лекції | Лабораторні заняття | СРС |
| Розділ 1. Мобільні комп'ютерні мережі<br>Тема 1.2. Типи мобільних комп'ютерних мереж<br>Тема 1.3 Основні елементи мобільної комп'ютерної мережі<br>Тема 1.4. Комунікаційна система мобільних комп'ютерних мереж | 14 | 6 | 2 | 6 |
| Розділ 2. Методи доступу до середовища у бездротових мережах<br>Тема 2.1. Ущільнення з просторовим розділенням..<br>Тема 2.2. Ущільнення з частотним розділенням. | 18 | 4 | 2 | 12 |
| Розділ 3 . Кодування і захист від помилок.<br>Тема 3.1. Застосування кодів виявлення помилок.<br>Тема 3.2. Застосування кодів з корекцією помилок.<br>Тема 3.3. Застосування протоколів із запитом повторної передачі | 16 | 4 | 2 | 10 |
| Розділ 4 . Мережи стандарту IEEE 802.11.<br>Тема 4.1. Архітектура стандарту IEEE 802.11.<br>Тема 4.2. Режими доступу до середовища стандарту 802.11. | 20 | 6 | 4 | 10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Розділ 5. Бездротові комп'ютерні мережі.<br>Тема 5.1. Бездротові широкосмугові мережі.<br>Тема 5.2. Бездротової персональної мережі.<br>Тема 5.4. Бездротові 5G мережі | 26 | 8 | 4 | 14 |
| Розділ 6. Сучасні технології організації мобільних мереж.<br>Тема 6.1. Програмно- конфігуровані мобільні мережі.<br>Тема 6.2. Мобільні хмарні технології.<br>Тема 6.3. Мобільний інтернет. | 26 | 8 | 4 | 14 |
| Разом | 120 | 36 | 18 | 66 |

Метою проведення циклу лабораторних робіт є набуття студентами необхідних практичних навичок використання методів та способів організація комп'ютерних мереж.

| № | Назва лабораторної роботи | Кількість ауд. годин |
|---|---|---|
| 1 | Вивчення пакету NETCRACKER PRO…. | 2 |
| 2 | Вивчення обладнання і кабельної системи локальних обчислювальних мереж. | 2 |
| 3 | Комутуємі мережі ETHERNET | 2 |
| 4 | Побудова локальної обчислювальної мережі з використанням технології ETHERNET | 2 |
| 5 | Проектування мережі з використанням протоколу RIP | 2 |
| 6 | Проектування мережі з використанням протоколу OSPF | 2 |
| 7 | Особливості використання протоколу TCP при проектуванні комп'ютерної мережі | 2 |
| 8 | Технології бездротових мереж. Фізичний рівень протоколів IEEE 802.11 | 2 |
| 9 | Проектування віртуальних приватних мереж | 2 |
| | | |

## 6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи (66 годин):

- підготовка до аудиторних занять, (0,5 год. х 36 годин лекцій = 18 годин);
- підготовка та оброблення проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на практичних заняттях, виконання практичних робіт, розв'язок задач, (рекомендовано 1 год. х 12 годин практичні роботи = 12 годин);
- виконання практичної роботи 4 – проєкт та презентація (1 х 6 год. = 6 годин);
- підготовка до МКР (2 години);
- підготовка до заліку (6 годин);
- самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, розгортання програмного середовища та завантаження вихідних кодів програмного забезпечення для виконання практичних робіт, , підготовка презентації (22 години).
-

Матеріали для самостійного опрацювання, теми, питання для самоконтролю та контрольні запитання знаходяться на платформі дистанційного навчання «Сікорський» (Classroom): *https://classroom.google.com/c/Nzc0MTk5NjM3MTAy?cjc=iw6jw2n5*

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час занять з навчальної дисципліни студенти повинні дотримуватись певних дисциплінарних правил:

1) забороняється запізнюватись на заняття;

2) при вході викладача, на знак привітання, особи, які навчаються в КПІ ім. Ігоря Сікорського повинні встати;

3) не допускаються сторонні розмови або інший шум, що заважає проведенню занять;

4) виходити з аудиторії під час заняття допускається лише з дозволу викладача.

5) не допускається користування мобільними телефонами та іншими технічними засобами без дозволу викладача.

Лабораторні роботи здаються особисто з попередньою перевіркою теоретичних знань, які необхідні для виконання лабораторної роботи. Перевірка практичних результатів включає перевірку коду та виконання тестових завдань.

В процесі навчання викладач має право нарахувати до 5 заохочувальних балів за дострокове виконання лабораторної роботи, за проявлений творчий підхід при виконанні індивідуального завдання або за активну участь у обговоренні питань, що пов'язані з тематикою лекції або практичного заняття.

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.

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 виконане практичне завдання. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

Окремі теми лекційних занять супроводжуються короткими експрес-тестами (на 15 хвилин), які включають матеріал вивченої теми та питання, які задані на самостійне вивчення. Бали отримані за тест входять в семестрову рейтингову оцінку. Поточні тести не перескладаються і не є обов'язковими для допуску до семестрового контролю.

Виконанню кожної практичної роботи передує 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.

Виконання практичних робіт та МКР є обов'язковими для допуску до семестрового контролю (заліку). Загальною умовою допуску до семестрового контролю (заліку) є зарахування всіх практичних робіт, МКР та рейтинг не менше 60 балів.

Оцінка, яку студент може отримати за виконання кожної практичної роботи наведені в таблиці 1 оцінювання семестрових робіт, розділ 8 силабуса.

Таким чином мінімальна оцінка, яку повинен отримати студент для допуску до семестрового контрою (заліку) дорівнює 60 балів за виконання всіх поточних робіт за семестр.

Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf пп. 3.7 – 3.11 передбачено наступне:

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також здобувачі, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті складають залік у вигляді виконання залікового завдання або співбесіди (за вибором викладача).

У разі виконання залікової контрольної роботи або співбесіди, рейтингова (семестрова) оцінка, визначається, як сума балів за індивідуальні семестрові завдання (що відповідають балам за практичні роботи протягом семестру, див. табл. 1) та оцінка за залікову контрольну роботу (співбесіду). Всі інші бали, які набрані протягом семестру (окрім балів за практичні роботи) анулюються.

Модульна контрольна робота є обов'язковою для допуску до семестрового контролю. Модульна контрольна робота пишеться на лекційному занятті без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається до відповідної директорії Google -диску через Google форму. Модульна контрольна не виконується поза визначений термін і не переписується.

Рейтингова (семестрова) оцінка визначається як сума балів за модульну контрольну роботу, балів за індивідуальні семестрові завдання (практичні роботи) та експрес тести.

До індивідуальних семестрових завдань вноситься індивідуальна робота студента що стосується виконання практичних робіт. Кількість балів за індивідуальну роботу за семестр дорівнює від 38 до 60 балів. Максимальна оцінка за МКР дорівнює 30 балів.

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

- Поточний контроль: виконання модульної контрольної роботи

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 40 балів.

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах:

| Вид навчальної роботи | Max кількість балів | Сумарна кількість балів |
|---|---|---|
| Виконання та захист лабораторної роботи 1 | 5 | **45** |
| 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 та захист лабораторної роботи 7 | 5 | |
| Виконання та захист лабораторної роботи 8 | 5 | |
| Виконання та захист лабораторної роботи 9 | 5 | |

| | |
|---|---|
| Виконання модульної контрольної роботи | 15 |
| Залік | 40 |
| | 100 |

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

В рамках вивчення навчальної дисципліни ≪ Мобільні 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.

Також допускається виконання індивідуального завдання.

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 |

## 10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

перелік теоретичних питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено в Додатку 1

***Умова зарахування додаткових балів.***

В рамках вивчення навчальної дисципліни ≪ Мобільні 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.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** професор кафедри обчислювальної техніки, д.т.н , Кулаков Ю.О.

асистент кафедри обчислювальної техніки, док. філ., Коренко Д. В.

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

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