



ЛОКАЛЬНІ МЕРЕЖІ

Робоча програма дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітньо-наукова програма	<i>Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів, 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>МКР, залік</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції, лабораторні роботи проводить: к.т.н., доцент, доцент кафедри СПіСКС Мартинова Оксана Петрівна, martynova.oksana@iit.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i>http://scs-kpi.pp.ua/</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Локальні мережі» призначена для вивчення базових принципів розробки структури локальних мереж різних технологій. Вивчення кредитного модуля «Локальні мережі» дозволяє сформувати у студентів компетенції, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаної з аналізом та використанням сучасних локальних комп'ютерних мереж різних типів та їх підключення до мережі Інтернет.

Предмет навчальної дисципліни – теоретичні та практичні основи побудови та функціонування локальних комп'ютерних мереж.

Метою навчальної дисципліни є вивчення топології та принципів побудови сучасних локальних комп'ютерних мереж, основних принципів методів доступу до комунікаційного середовища та способів передачі даних в ньому. Метою кредитного модуля є формування у студентів таких компетентностей:

здатностей:

- розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з розробкою структури локальної мережі та її налаштування;
- розробляти та досліджувати моделі локальних комп'ютерних мереж;

- досліджувати, розробляти та обирати найбільш ефективні та оптимальні технології створення локальних мереж;
- проектувати локальні комп'ютерні мережі з урахуванням цілей, , технічних вимог та обмежень на області використання;
- визначення технічних характеристик, особливостей застосування і експлуатації локальних комп'ютерних мереж різного призначення;
- аналізувати вимоги до параметрів та особливостей передачі даних в локальних комп'ютерних мережах;
- виконувати вибір типу, конфігурації та структури локальної комп'ютерної мережі відповідно до визначених вимог та особливостей передачі даних, обирати також типи та способи організації каналів передачі даних;
- формувати алгоритми передачі даних з використанням різних способів та протоколів передачі;
- визначати найбільш ефективні структури, процедури та алгоритми передачі даних в локальній мережі.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни «Локальні мережі» мають продемонструвати такі результати навчання.

Знання:

- методів побудови локальних комп'ютерних мереж;
- методів доступу до середовища передачі даних у локальних мережах;
- принципів функціонування локальних комп'ютерних мереж різних типів;
- принципів підключення локальних мереж до всесвітньої мережі Інтернет;
- методики проектування структури та конфігурації локальної мережі;
- особливостей функціонування при підключенні до мережі Інтернет.

Уміння:

- аналізувати вимоги до параметрів передачі та особливостей передачі даних в локальних мережах;
- аналізувати типи каналів зв'язку та параметри компонентів локальних мереж;
- оцінювати параметри комунікаційного обладнання локальної мережі;
- виконувати вибір комунікаційного обладнання та його налаштування.

Досвід:

- створення оптимальної структури локальної комп'ютерної мережі відповідно до вимог, що висуваються користувачами;
- застосування принципів налаштування робочих станцій та інших модулів, які підключаються до локальної комп'ютерної мережі, та її адміністрування.

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

Пререквізити. Кредитний модуль в структурно-логічній схемі програми підготовки фахівців освітнього ступеня «магістр» має зв'язок з наступними кредитними модулями робочого навчального плану, а саме: студент повинен мати базові знання з таких дисциплін: «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна схемотехніка», «Комп'ютерні системи», «Комп'ютерне забезпечення телекомунікацій» і обов'язково дисциплін «Комп'ютерні мережі 1. Основні принципи побудови комп'ютерних мереж» та «Комп'ютерні мережі 2. Інтернет-протоколи» навчального плану першого бакалаврського рівня вищої освіти.

Постреквізити. Дисципліна «Локальні мережі» забезпечує вивчення дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та компонентів», науково-дослідної

практики, магістерської дисертації навчального плану другого магістерського рівня вищої освіти (освітньо-наукової програми підготовки магістрів) за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».

3. Зміст навчальної дисципліни

Лекційні заняття

Розділ 1. Загальна характеристика локальних комп'ютерних мереж.

Тема 1.1. Вступ до локальних мереж.

Тема 1.2. Топології локальних мереж та їх типи.

Тема 1.3. Структура стандартів IEEE 802.x.

Тема 1.4. Класифікація методів доступу до каналу.

Розділ 2. Технології локальних мереж.

Тема 2.1. Основні принципи побудови мережі Ethernet..

Тема 2.2. Основні типи мереж Ethernet та їх особливості.

Тема 2.3. Стандарти мережі Ethernet та їх загальна характеристика.

Тема 2.4. Мережі Token Ring.

Тема 2.5. Мережа 100VG-AnyLAN та інші технології локальних мереж.

Розділ 3. Корпоративні комп'ютерні мережі.

Тема 3.1. Стандарт FDDI. Архітектура і структурні компоненти.

Тема 3.2. Функціонування мережі FDDI.

Тема 3.3. Комунікаційне обладнання. Комутатори та концентратори.

Тема 3.4. Комунікаційне обладнання. Шлюзи та маршрутизатори.

Тема 3.5. Структуровані кабельні системи.

Розділ 4. Безпроводові комп'ютерні мережі.

Тема 4.1. Покоління безпроводового зв'язку.

Тема 4.2. Основні принципи передачі в безпроводових каналах зв'язку.

Тема 4.3. Безпроводові локальні мережі WLAN.

Тема 4.4. Налаштування безпроводових локальних мереж WLAN.

Лабораторні заняття

1. Аналізатор трафіка Wireshark.

2. Моделювання роботи локальної комп'ютерної мережі Ethernet

3. Моделювання роботи локальної комп'ютерної мережі Token Ring.

4. Моделювання роботи локальної комп'ютерної мережі FDDI.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базовою літературою, обов'язковою для прочитання, є:

1. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.
2. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2013. – 371 с.
3. Є.Буров. Комп'ютерні мережі. Львів. – 2003. – 584 с.

4. Кулаков Ю.О., Жуков І.А. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. – Київ: НАУ. – 2009. – 392 с.

Допоміжна література

1. В. Олексюк, Н. Балик, А. Балик. Організація комп'ютерної локальної мережі. – Тернопіль. – 2006. – 80 с.
2. Коробейнікова Т. І., Захарченко С. М. Комп'ютерні мережі. – Львівська політехніка. – 2022. – 228 с.
3. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі. Книга 1. – Видавництво Магнолія 2006. – 2021. – 256 с.

Електронні ресурси:

1.Електронний кампус НТУУ «КПІ». Матеріали з дисципліни «Локальні мережі». – Режим доступу : <http://login.kpi.ua>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1 Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
	<i>Розділ 1. Загальна характеристика комп'ютерних мереж</i>
1	Тема 1.1. Вступ до локальних мереж. Лекція 1. Особливості локальних комп'ютерних мереж. Історичні відомості про еволюцію комп'ютерних мереж. Предмет курсу. Загальна класифікація та характеристика параметрів локальних мереж. Поняття корпоративної мережі, мережі відділу та робочої групи. Основні поняття.
2	Тема 1.2 Топології локальних мереж та їх типи. Лекція 2. Топології локальних мереж. Загальна характеристика кабельної системи: скручені пари, коаксіальні та оптоволоконні кабелі. Фізичні характеристики локальних комп'ютерних мереж (LAN). Топології LAN. Поняття латентного часу станції і кола. Однорангові мережі та мережі з виділенням файл-сервером.
3	Тема 1.3 Структура стандартів IEEE 802.x. Лекція 3. Структура стандартів IEEE 802.x. Характеристика стандартів IEEE 802.x. Рівні управління та протоколи LAN. Рівні управління інформаційним каналом (LLC-рівень) та управління доступом до середовища (MAC-рівень). Структура стандартів IEEE 802.x.
4	Тема 1.4 Класифікація методів доступу до каналу. Лекція 4. Методи доступу до каналу передачі. Класифікація методів доступу. Випадкові методи доступу. Конфлікти, їх виявлення та усунення. Метод CSMA/CD. Маркерні методи доступу. Маркерне коло та маркерна шина. LAN з топологією "коло" з вставкою регістру. LAN з топологією "коло" з сегментованою передачею.
	<i>Розділ 2. Технології локальних мереж</i>
5	Тема 2.1. Основні принципи побудови мережі Ethernet. Лекція 5. Мережі Ethernet.

	<i>Основні принципи побудови мережі Ethernet. Конфігурація та основні компоненти мереж Ethernet на товстому і тонкому коаксіальному кабелі. Основні характеристики мереж, модулі, необхідні для побудови мереж.</i>
6	<i>Тема 2.2. Основні типи мереж Ethernet та їх особливості. Лекція 6. Основні типи мережі Ethernet. Характеристика різних схем реалізації Ethernet 10Base2, 10Base5, 10BaseT. Формат кадру мережі Ethernet. LAN Ethernet фірми 3Com.</i>
7	<i>Тема 2.3. Стандарти мережі Ethernet та їх загальна характеристика. Лекція 7. Високошвидкісні стандарти мережі Ethernet. Стандарт IEEE 802.2. Мережі Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Високошвидкісні стандарти мережі Ethernet.. Підключення мережі Ethernet до Internet.</i>
8	<i>Тема 2.4. Мережі Token Ring. Лекція 8. Мережі Token Ring. Характеристика компонентів мережі Token Ring. Топологія мережі Token Ring. Призначення та структура блоку доступу для декількох (багатьох) станцій MSAU. Формати інформаційного кадру та кадру управління доступом.</i>
9	<i>Тема 2.5. Мережа 100VG-AnyLAN та інші технології локальних мереж. Лекція 9. Інші технології локальних мереж. Конфігурація, особливості функціонування та параметри мережі. Алгоритми функціонування мережі. Структура мережі ARCnet. Призначення і характеристики активних та пасивних повторювачів (hub). Загальна характеристика мережі Apple Talk.</i>
	<i>Розділ 3. Корпоративні комп'ютерні мережі</i>
10	<i>Тема 3.1. Стандарт FDDI. Архітектура і структурні компоненти Лекції 10. Стандарт FDDI. Топологія та структура мережі FDDI та CDDI. Схема зв'язків у подвійному колі мережі FDDI. Формати пакету протоколу та кадру-маркера. Концентратори FDDI (DAS і SAS).</i>
11	<i>Тема 3.2. Функціонування мережі FDDI. Лекція 11. Функціонування мережі FDDI. Модулі мережі FDD: станції одиначного та подвійного підключення, концентратори одиначного та подвійного підключення. Архітектура мережі та способи її реконфігурування при відмові окремих модулів.</i>
12	<i>Тема 3.3. Комунікаційне обладнання. Комутатори і концентратори. Лекція 12. Комутатори і концентратори. Призначення, структура та функціонування концентраторів, комп'ютерних мостів. Типи комутаторів та особливості їх структурної організації та функціонування.</i>
13	<i>Тема 3.4. Комунікаційне обладнання. Шлюзи та маршрутизатори. Лекція 13. Шлюзи та маршрутизатори. Основні функції та місце маршрутизаторів, комп'ютерних мостів, міжмережєвих шлюзів, концентраторів в архітектурі комп'ютерних мереж.</i>
14	<i>Тема 3.5. Структуровані кабельні системи. Лекція 14. Структуровані кабельні системи. Структуровані кабельні системи: призначення та організація. Стандарти і специфікації структурованих кабельних систем. Горизонтальні та вертикальні СКС.</i>
	<i>Розділ 4. Безпроводові локальні мережі</i>

15	Тема 4.1. Покоління безпроводового зв'язку. Лекція 15. Покоління безпроводового зв'язку. Загальна характеристика поколінь безпроводового зв'язку та їх основні параметри. Класифікація безпроводових комп'ютерних мереж.
16	Тема 4.2. Основні принципи передачі в безпроводових каналах зв'язку. Лекція 16. Основні принципи передачі в безпроводових каналах зв'язку. Загальна характеристика передачі сигналів в безпроводовому середовищі. Типи маніпуляції та кодування. Технології розширення спектру: метод стрібоподібної зміни частоти та метод прямого послідовного розширення спектру.
17	Тема 4.3. Безпроводові локальні мережі WLAN. Лекція 17. Безпроводові локальні мережі WLAN. Безпроводові локальні мережі стандарту IEEE 802.11: основні різновиди та їх параметри та особливості використання. Топології мереж стандарту IEEE 802.11: незалежні базові зони обслуговування, базові зони обслуговування, розширенні зони обслуговування.
18	Тема 4.4. Налаштування безпроводових локальних мереж WLAN. Лекція 18. Налаштування безпроводових локальних мереж WLAN. Точки доступу та їх характеристика. Особливості використання та налаштування безпроводових локальних мереж.

5.2 Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Лабораторна робота 1. Аналізатор трафіка Wireshark Ознайомлення з програмою Wireshark. Інтерфейс аналізатора трафіка та режими роботи.
2	Лабораторна робота 2. Моделювання роботи локальної комп'ютерної мережі Ethernet Робота націлена на поглиблене самостійне вивчення спеціальних питань, присвячених організації та конфігуруванню мережі Ethernet, а також необхідного комунікаційного обладнання.
3	Лабораторна робота 3. Моделювання роботи локальної комп'ютерної мережі Token Ring Робота націлена на поглиблене самостійне вивчення спеціальних питань, присвячених організації та конфігуруванню мережі Token Ring, а також необхідного комунікаційного обладнання.
4	Лабораторна робота 4. Моделювання роботи локальної комп'ютерної мережі FDDI Робота націлена на поглиблене самостійне вивчення спеціальних питань, присвячених організації та конфігуруванню мережі FDDI, а також необхідного комунікаційного обладнання.

6. Самостійна робота студента

Таблиця 1. Питання, які виносяться на самостійне опрацювання

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Тема 1.1. Вступ до локальних мереж.
2	Тема 1.2. Топології локальних мереж та їх типи.
3	Тема 1.3. Структура стандартів IEEE 802.x.

4	Тема 1.4. Класифікація методів доступу до каналу.
5	Тема 2.1. Основи побудови мережі Ethernet.
6	Тема 2.2. Основні типи мереж Ethernet та їх особливості.
7	Тема 2.3. Стандарти мережі Ethernet та їх загальна характеристика.
8	Тема 2.4. Мережі Token Ring.
9	Тема 2.5. Мережа 100VG-AnyLAN та інші технології локальних мереж.
10	Тема 3.1. Стандарт FDDI. Архітектура і структурні компоненти.
11	Тема 3.2. Функціонування мережі FDDI.
12	Тема 3.3. Комунікаційне обладнання. Комутатори та концентратори.
13	Тема 3.4. Комунікаційне обладнання. Шлюзи і маршрутизатори.
14	Тема 3.5. Структуровані кабельні системи.
15	Тема 4.1. Покоління безпроводового зв'язку.
16	Тема 4.2. Основні принципи передачі в безпроводових каналах зв'язку.
17	Тема 4.3. Безпроводові локальні мережі WLAN.
18	Тема 4.4. Налаштування безпроводових локальних мереж WLAN.
19	Підготовка до модульних контрольних робіт
20	Підготовка до заліку

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять. Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, студент зобов'язаний відвідувати лекційні та лабораторні заняття й активно працювати над засвоєнням матеріалу, що викладається на них. Лабораторні роботи захищаються на лабораторному занятті, попередньо оформивши звіт, і надіславши його викладачу. Модульна контрольна робота пишеться на лекційному занятті.

Пропущені контрольні заходи оцінювання. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Детальніше за посиланням: <https://kpi.ua/files/n3277.pdf>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання. Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право аргументовано оскаржити результати контрольних заходів, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного. Календарний контроль проводиться з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання студентом вимог syllabusу.

Академічна доброчесність. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Локальні мережі» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім

здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел. Призначення заохочувальних та штрафних балів Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали оцінювання.

Лабораторні роботи захищаються у два етапи – перший етап: студенти виконують завдання на допуск до захисту лабораторної роботи; другий етап – захист лабораторної роботи; бали за лабораторну роботу враховуються лише за наявності електронного звіту.

Оцінювання студентів здійснюється згідно рейтингової оцінки рівня підготовки студентів з дисципліни. Поточний стан успішності студенти можуть бачити в системі «Електронний кампус».

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

8.1 Поточний контроль

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання та захист 4 лабораторних робіт;
- виконання двох одногодинних модульних контрольних робіт (МКР);
- відповідь на заліку.

Критерії нарахування балів

1. Бали за виконання та захист лабораторних робіт

Протягом семестру студенти виконують 4 лабораторні роботи.

Максимальна кількість балів за кожну іншу лабораторну роботу: 15 балів.

Бали нараховуються за:

- відповідь під час захисту лабораторної роботи: 5-8 балів;
- своєчасне представлення роботи до захисту: 0-1 бал;

Максимальна кількість балів за виконання та захист лабораторних робіт:

$15 \text{ балів} \times 4 \text{ лаб. робіт} = 60 \text{ балів}$.

2. Бали за модульний контроль

Модульний контроль включає в себе дві контрольні роботи.

Максимальна кількість балів за першу контрольну роботу: 20 балів.

Максимальна кількість балів за другу контрольну роботу: 20 балів.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи: 40 балів.

3. Штрафні бали нараховуються за несвоєчасну здачу лабораторної роботи (1 бал за кожний тиждень затримки.). Граничний термін захисту лабораторної роботи без нарахування штрафних балів визначається для кожної лабораторної роботи і надається студенту разом із завданням.

8.2 Календарний контроль

Календарний контроль (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 «не атестовано».

8.3 Семестровий контроль

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання і захист всіх лабораторних робіт та семестровий рейтинг (rC) не менше 40 % від RC, тобто не менше 40 балів.

Якщо студент за семестр отримав від 40 до 59 балів він складає залік, при цьому його семестровий рейтинг анулюється, після чого бали нараховуються за результатами виконання залікової контрольної роботи, яка включає 5 запитань (1 теоретичне, яке вимагає логічного обґрунтування відповіді, і 4 задачі). Кожне запитання оцінюється 0-20 балами.

Критерії оцінювання кожного запитання залікової роботи:

17-20 – вірна та змістовна відповідь;

13-16 – відповідь змістовна, але має незначні недоліки;

9-12 – відповідь правильна, але неповна;

5-8 – відповідь містить незначні помилки;

0-4 – немає відповіді або відповідь невірна.

Підсумкова оцінка переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею 1.

При семестровому рейтингу (rC) не менше 60 % від RC, тобто не менше 60 балів, студент отримує залік «автоматом» відповідно до таблиці 1.

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. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Умова зарахування додаткових балів.

У рамках вивчення навчальної дисципліни (освітнього компонента) «Локальні мережі» можливе врахування неформальної освіти (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 доцентом кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем, к.т.н., доц. Мартиною Оксаною Петрівною.

Ухвалено кафедрою СПКСК (протокол № 6 від 03/01/2024 р.).

Погоджено Методичною комісією факультету ПМ (протокол № 6 від 26/01/2024 р.).