



Основи комп'ютерних систем і мереж

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

• Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>F Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F2 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів/150 годин (30 годин – лекції, 30 годин – лабораторні заняття, 90 годин- СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен Лабораторні роботи, РГР, МКР</i>
Розклад занять	<i>2 семестр</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.ф.-м.н., доцент Поперешняк Світлана Володимирівна, Popereshnyak.Svitlana@iit.kpi.ua, ст. викладач Ковтунець Олесь Володимирович Лабораторні заняття: к.ф.-м.н., доцент Поперешняк Світлана Володимирівна, к.т.н., доцент Зенів Ірина Онуфріївна, ст. викладач Ковтунець Олесь Володимирович
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7313

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

Вивчення дисципліни спрямовано на оволодіння технологіями розробки комп'ютерних мереж на основі теоретичних знань, так і на основі спеціалізованого програмного забезпечення CiscoPacket Tracer, що дає змогу моделювати та аналізувати роботу мережі у режимі реального часу. Дисципліна розвиває та удосконалює професійні навички студентів, набуті в попередні роки навчання з дисциплін.

Предмет навчальної дисципліни – методи і засоби організації передачі інформації в комп'ютерних мережах.

Метою дисципліни є отримання студентами фундаментальних знань про принципи побудови і функціонування комп'ютерних мереж, дослідження особливостей традиційних і перспективних технологій локальних і глобальних мереж а також надбання навичок побудови комп'ютерної мережі в режимі реального часу.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен набути **досвід** з розробки та моделювання комп'ютерної мережі в режимі реального часу, на базі взаємодії рівнів моделі OSI вміти аналізувати роботу та виявляти помилки.

КОМПЕТЕНТНОСТІ

Фахові компетентності спеціальності

ФК 06. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки)

ФК 08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК 15. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ студента. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент після засвоєння навчальної дисципліни повинен **знати**:

- Сучасні мережеві технології.
- Компоненти мережі.
- Мережа в якості платформи.
- Мережеві протоколи і стандарти.
- Еталонну модель.
- Протокольну модель.
- Топології комп'ютерних мережах.
- Різницю між різними типами комп'ютерних мережах.
- Протоколи маршрутизації.
- Алгоритми маршрутизації.
- Способи маршрутизації.

ПРН 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН 18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПРН 21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

ПРН 27. Знати основи побудови та застосування сучасних операційних систем.

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

Дисципліна передбачає наявність у студентів базових знань з інформатики, математичних методів та загальних принципів функціонування комп'ютерів, сформованих у межах попередньої підготовки. Обов'язкові попередні дисципліни відсутні.

Знання та навички, набуті студентом при вивченні дисциплін, використовуються в побудові комп'ютерної мережі та дисципліни «Системне програмне забезпечення».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи комп'ютерних мереж

Тема 1.1. Основні поняття і загальні принципи побудови мереж

Тема 1.2. Види мереж. Телекомунікаційна, інформаційна та інфокомунікаційна мережі

Тема 1.3. Загальні принципи побудови комп'ютерних мереж.

Тема 1.4. Багаторівневий підхід до побудови комп'ютерних мереж.

Тема 1.5. Лінії зв'язку.

Тема 1.6. Компоненти комп'ютерних мереж.

Тема 1.7. Протоколи передачі даних у глобальних комп'ютерних мережах.

Тема 1.8. Адресація в сучасних комп'ютерних мережах.

Тема 1.9. Основи маршрутизації.

Розділ 2. Структурна організація локальних мереж

Тема 2.1. Кодування і модуляція сигналів в комп'ютерних мережах.

Тема 2.2. Технологія Ethernet.

Тема 2.3. Технологія Fast Ethernet та Gigabit Ethernet.

Тема 2.4. Технології Token Ring.

Тема 2.5. Технологія FDDI.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Задерейко О. В. Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толокнов. – Одеса, 2022. – 249 с. – Режим доступу: <https://hdl.handle.net/11300/19423>.

2. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 336 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36615>

3. Комп'ютерні мережі. Частина 2 Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 372 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36641>

4. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник для виконання лабораторних робіт [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 213 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36689>

5. Жураковський Б. Ю. Розробка та реалізація мережних протоколів. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, І. О. Зенів // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2020. – 462 с. Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38946>

Додаткова література

6. 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. . <https://ela.kpi.ua/items/4852e1a2-77da-4ef8-b7a6-7893f5188f81>

7. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. – 210 с. <https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/731/view/1337>

8. Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. Комп'ютерні мережі. – Київ: "Юніор". – 2005. – 397с. <https://programming.in.ua/other-files/internet/231-comp-net-2005>

• Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Матеріали для вивчення дисципліни розміщені викладачем в електронному вигляді на <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7313>, до якого є доступ студентів. Контент платформи доступний із будь-якого місця в мережі Інтернет. Навчальний курс вміщує теоретичний матеріал та матеріал для виконання лабораторних робіт.

Лекції по дисципліні проводяться викладачем із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій. На лекціях проводяться експрес-опитування, які дають можливість лектору отримати інформацію про якість засвоєння матеріалу та, за необхідності, розглянути більш детально складний матеріал а студентам отримати додаткові бали.

Лабораторні заняття виконуються з використанням додатку Cisco, а саме Cisco Packet Tracer.

Під час проведення лабораторних робіт використовуються методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по дисципліні. Студент на початку семестру отримує календарний план початку та завершення захисту.

Модульні контрольні роботи містять завдання з перевірки як теоретичних знань, так і практичних навичок.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (дидактичні матеріали: презентація Power Point, відеолекції.)
Розділ 1. Основи комп'ютерних мереж	
1	Лекція 1. Основні поняття і загальні принципи побудови мереж. Еволюція обчислювальних систем та мереж. Основні означення і терміни. Класифікація комп'ютерних мереж. Вимоги до комп'ютерних мереж Література: 1, 2, 3, 4. Самостійна робота: вивчення основних понять і загальних принципів побудови мереж. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
2	Лекція 2. Види мереж. Телекомунікаційна, інформаційна та інфокомунікаційна мережі. Комп'ютерна мережа. Призначення комунікаційних мереж. Основні можливості комп'ютерних мереж. Ознаки складних систем. Телекомунікаційна мережа. Телекомунікаційні послуги. Інформаційна мережа. Інформаційні технології. Інфокомунікації. Глобальна Інформаційна Інфраструктура. Література: 1, 2, 3, 4, 5. Самостійна робота: вивчення основних видів мереж. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
3	Лабораторна робота 1. Введення в програму Cisco Packet Tracer, режим симуляції. Мета заняття: вивчити інтерфейс програми Cisco Packet Tracer, головне меню, панель інструментів, устаткування, лінії зв'язку, графічне меню, елементи анімації і симуляції, застосувати отримані знання при виконанні практичних завдань. Література: 6 (стор.7)
4	Лекція 3. Загальні принципи побудови комп'ютерних мереж. Системний опис мережевої архітектури. Топологічна модель. Фізична модель. Організаційна модель. Логічний рівень. Методи доступу до середовища. Способи комутації. Дейтаграмний та віртуальний принципи передачі пакетів. Структуризація мереж. Основні характеристики сучасних комп'ютерних мереж

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (дидактичні матеріали: презентація Power Point, відеолекції.)
	Література: 1, 2, 3, 4. Самостійна робота: вивчення загальних принципів побудови комп'ютерних мереж. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
5	Лекція 4. Багаторівневий підхід до побудови комп'ютерних мереж Основні поняття. Протокол. Інтерфейс. Стандартні стеки комунікаційних протоколів. Еталонна модель взаємодії відкритих систем ISO/OSI. Рівні еталонної моделі OSI. Протоколи рівнів моделі OSI Література: 1, 2, 3, 4. Самостійна робота: вивчення багаторівневого підходу до побудови комп'ютерних мереж. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
6	Лабораторна робота 2. Моделювання мережі з топологією зірка на базі концентратора і комутатора. Мета заняття: вивчити моделювання мережі з топологією зірка на базі концентратора і комутатора, застосувати отримані знання при виконанні практичних завдань. Література: 6 (стор.26)
7	Лекція 5. Лінії зв'язку. Класифікація та апаратура ліній зв'язку. Характеристики ліній передачі даних. Типи ліній зв'язку. Кабельні лінії зв'язку. Безпроводові лінії передачі. Канали передачі даних мереж. Стандарти кабелів Кабелі на основі неекранованої крученої пари. Кабелі на основі екранованої крученої пари. Коаксіальні кабелі. Волоконно-оптичні кабелі. Література: 1, 2, 3, 4, 9, 10. Самостійна робота: вивчення ліній зв'язку. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
8	Лекція 6. Компоненти комп'ютерних мереж Абонентські, адміністративні та асоціативні системи. Комплекс базових профілів. Апаратура локальних мереж. Мережі загального та обмеженого користування Література: 1, 2, 3, 4, 9, 10. Самостійна робота: вивчення компонент комп'ютерних мереж. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
9	Лабораторна робота 3. Основи роботи з мережною операційною системою cisco IOS. Командний рядок управління пристроями CLI. Мета заняття: дослідити можливості Cisco IOS з налагодження та діагностування основних параметрів функціонування керованих комутаторів Cisco, вивчити командний рядок управління пристроями через пряме кабельне (консольне) підключення, застосувати отримані знання при виконанні практичних завдань. Література: 6 (стор. 45)
10	Лекція 7. Протоколи передачі даних у глобальних комп'ютерних мережах Міжмережевий стек протоколів TCP/IP. Загальна характеристика стека протоколів TCP/IP. Стек протоколів TCP/IP. Адресація та маршрутизація в TCP/IP. Порти та сокети у TCP/IP. Відмінності моделей TCP/IP та OSI. Міжмережеві протоколи прикладного рівня та сервіси Internet. Сервери www та їх призначення. Системи доменних імен та сервери DNS. Протокол HTTP. Протокол FTP. Протоколи електронної пошти Література: 1, 2, 3, 4, 9, 10. Самостійна робота: вивчення протоколів передачі даних у глобальних комп'ютерних мережах. Підготовка до комп'ютерного практикуму
11	Лекція 8. Адресація в сучасних комп'ютерних мережах Загальні принципи адресації у сучасних комп'ютерних мережах. MAC-адреси та їх застосування у сучасних мережах. IP-адреси та їх застосування у сучасних мережах. Класова IP-адресація. Безкласова IP-адресація. IP-адресація версії 6. Література: 1, 2, 3, 4, 6.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (дидактичні матеріали: презентація Power Point, відеолекції.)
	Самостійна робота: вивчення адресації комп'ютерних мереж. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
12	Лабораторна робота 4. Cisco Server. Типи серверів. Налаштування та дослідження роботи протоколу динамічного конфігурування вузлів DHCP у мережі на базі обладнання CISCO Мета заняття: навчитися налаштовувати мережеві сервіси DNS, DHCP і Web. Ознайомитися з особливостями функціонування та налаштування роботи протоколу динамічного конфігурування вузлів DHCP на обладнанні Cisco; отримати практичні навички налаштування, моніторингу та діагностування роботи DHCP-сервера на базі маршрутизатора Cisco; дослідити процес роботи протоколу DHCP та процеси передачі даних у побудованій мережі. Застосувати отримані знання. Література: 6 (стор.88)
13	Лекція 9. Основи маршрутизації Компоненти маршрутизації. Визначення маршруту. Алгоритми маршрутизації. Цілі розробки алгоритмів маршрутизації. Типи алгоритмів. Алгоритми з інтелектом у головній обчислювальній машині або в роутері. Внутрішньодоменні або міждоменні алгоритми. Алгоритми стану каналу або вектора відстані. Показники алгоритмів (метрики). Література: 1, 2, 3, 4, 9, 10. Самостійна робота: вивчення основ маршрутизації. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
14	Лабораторна робота 5. Вивчення динамічної маршрутизації на протоколах RIP, EIGRP і OSPF Мета заняття: вивчити принципи динамічної маршрутизації на протоколах RIP, EIGRP і OSPF, застосувати отримані знання при виконанні практичних завдань. Література: 6 (стор.117)
Розділ 2. Структурна організація локальних мереж.	
15	Лекція 10. Кодування і модуляція сигналів в комп'ютерних мережах Повідомлення. Сигнали. Модуляція. Класифікація методів модуляції. Види модуляції в модемах. Кодування інформації в локальних мережах. Найбільш розповсюджені коди передачі інформації. Література: 1, 2, 3, 4. Самостійна робота: вивчення кодування та модуляція сигналів в комп'ютерних мережах. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
16	Лабораторна робота 6. Списки доступу ACL. Мета заняття: отримати навички створення стандартного списку доступу та роботи з розширеними списками доступу ACL Література: 6 (стор.143)
17	Лекція 11. Технологія Ethernet Стандарт IEEE 802.3. Модифікації стандарту IEEE 802.3. Метод доступу CSMA/CD. Формати кадрів технології Ethernet. Специфікації фізичного середовища Ethernet. Ієрархічне з'єднання концентраторів Ethernet. Переваги та недоліки Ethernet. Оптоволоконний Ethernet. Параметри специфікацій фізичного рівня для стандарту Ethernet. Література: 1, 2, 4, 5. Самостійна робота: вивчення технології Ethernet. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
18	Лекція 12. Технологія Fast Ethernet та Gigabit Ethernet Історія створення Fast Ethernet. Відмінності технології Fast Ethernet від Ethernet. Специфікації для фізичного рівня Fast Ethernet. Характеристики стандартів. Кодування інформації в локальних мережах. Фізичний рівень 100Base-FX - багатомодове оптоволокно. Фізичний рівень 100Base-TX - кручена пара UTP Cat 5 чи STP Type 1, дві пари. Режими роботи пристроїв 100Base-TX чи 100Base-T4. Фізичний

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (дидактичні матеріали: презентація Power Point, відеолекції.)
	рівень 100Base-T4 - кручена пара UTP Cat 3, чотири пари. Правила побудови сегментів Fast Ethernet при використанні повторювачів. Архітектура стандарту Gigabit Ethernet . Інтерфейс 1000Base –X. Інтерфейс 1000Base-T. Рівень MAC. Використання технології Ethernet для побудови мультисервісних мереж. Література: 1, 2, 4, 5. Самостійна робота: вивчення технології Fast Ethernet та Gigabit Ethernet. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
19	Лабораторна робота 7 Налаштування статичних та динамічних трансляцій мережних адрес (NAT) Мета заняття: отримати навички налаштування статичних та динамічних трансляцій мережних адрес (NAT) Література: 6 (стор.162)
20	Лекція 13. Технології Token Ring Хронологія розробки стандарту. Основні характеристики технології. Маркерний метод доступу до поділюваного середовища. Формати кадрів Token Ring. Маркер. Кадр даних і перекриваюча послідовність. Пріоритетний доступ до кільця. Фізичний рівень технології Token Ring. Література: 1, 2, 3, 5. Самостійна робота: вивчення технології Token Ring. Підготовка до комп'ютерного практикуму.
21	Лабораторна робота 8. Створення та налаштування безпроводової мережі Мета заняття: отримати навички налаштування бездротової мережі, мережі з точкою доступу, налаштування комутованого WI-FI з'єднання, застосувати отримані знання при виконанні практичних завдань. Література: 6 (стор.186)
22	Лекція 14. Технологія FDDI Основні характеристики технології. Реконфігурація кільця FDDI при відмові. Формат кадру FDDI. Структура протоколів технології FDDI. Особливості методу доступу FDDI. Відмовостійкість технології FDDI. Підключення до кільця FDDI. Реконфігурація мережі FDDI при обриві кабелю. Фізичний рівень технології FDDI. Порівняння FDDI з іншими технологіями. Література: 1, 2, 4, 5. Самостійна робота: вивчення технології FDDI. Підготовка до комп'ютерного практикуму.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції	Кількість годин
Лекція 1.	Основні поняття і загальні принципи побудови мереж	4
Лекція 2.	Види мереж. Телекомунікаційна, інформаційна та інфокомунікаційна мережі	2
Лекція 3.	Загальні принципи побудови комп'ютерних мереж	2
Лекція 4.	Багаторівневий підхід до побудови комп'ютерних мереж	2
Лекція 5.	Лінії зв'язку	2
Лекція 6.	Компоненти комп'ютерних мереж	2
Лекція 7.	Протоколи передачі даних у глобальних комп'ютерних мережах	2
Лекція 8.	Адресація в сучасних комп'ютерних мережах	2
Лекція 9.	Основи маршрутизації	2
Лекція 10.	Кодування і модуляція сигналів в комп'ютерних мережах	2

Лекція 11.	Технологія Ethernet	2
Лекція 12.	Технологія Fast Ethernet та Gigabit Ethernet	2
Лекція 13.	Технології Token Ring	2
Лекція 14.	Технологія FDDI	2
	ВСЬОГО	30

Календарно-тематичний план проведення лабораторних занять

Тиждень	Назва теми заняття	Кількість годин (Очна / Дистанційна)
1-2	Введення в програму Cisco Packet Tracer, режим симуляції	4
3	Моделювання мережі з топологією зірка на базі концентратора і комутатора.	2
4	Основи роботи з мережною операційною системою cisco IOS. Командний рядок управління пристроями CLI.	4
5-6	Cisco Server. Типи серверів. Налашдування та дослідження роботи протоколу динамічного конфігурування вузлів DHCP у мережі на базі обладнання CISCO	4
7	Вивчення динамічної маршрутизації на протоколах RIP, EIGRP I OSPF	2.
8	Списки доступу ACL	2
9-10	Налаштування статичних та динамічних трансляцій мережних адрес (NAT)	2
11-12	Створення та налаштування безпроводової мережі	4
13	Модульна контрольна робота	2
14-15	Розрахунково графічна робота	4
	ВСЬОГО	30

6. Самостійна робота студента

До самостійної роботи студента відноситься, в основному, виконання завдання лабораторних робіт, проходження курсів та отримання сертифікатів академії CISCO, робота з документацією, а також опрацювання лекційного та додаткового теоретичного матеріалу за наданими презентаціями лекцій, навчальним посібником та додатковою літературою.

№ з/п	Назви тем і питань, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Системний опис мережевої архітектури	10
2	Швидка комутація каналів та швидка комутація пакетів	8
3	Типи характеристик ліній зв'язку і способи їхнього визначення	8
4	Комплекс базових профілів комп'ютерних мереж	8
5	Модуляція і кодування при передачі даних	8
6	Методи боротьби з фальшивими маршрутами в протоколі RIP	8
7	Специфікації фізичного середовища Ethernet	8
8	Правила побудови сегментів Fast Ethernet при використанні повторювачів	8
9	Фізичний рівень технології Token Ring	8
10	Відмовостійкість технології FDDI	8
11	Технологія Ethernet FTTH	8
	ВСЬОГО	90

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського».

Політика виставлення оцінок: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (роботи із лектором, виконання та захист лабораторних робіт, написання модульних контрольних робіт та тестів) до екзамену він не допускається.

При роботі зі студентами діє наступний принцип: на лабораторних заняттях та лекціях студенти зобов'язані набрати необхідний, для допуску на екзамен бал, який передбачений РСО. Студенти можуть також отримати додаткові бали за рахунок активної роботи з лектором (відвідування лекцій та консультацій, відповіді на питання лектора під час занять, студенти можуть підготувати доповідь на актуальну тему, заздалегідь узгоджену з викладачем, та доповнити на занятті).

Відвідування є обов'язковим (за винятком випадків, коли існує поважна причина, наприклад, хвороба чи дозвіл працівників деканату). Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за виконання завдань, що проводились на них.

Порядок зарахування пропущених занять. Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом опитування за відповідною темою, яке відбувається відповідно до графіку консультацій викладача, з яким можна ознайомитись на кафедрі. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

Політика академічної поведінки та доброчесності: конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі лабораторні роботи та індивідуальні завдання студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт, на контрольних роботах, на іспиті.

Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. При виконанні лабораторних завдань студент користується ноутбуками. Проте під час лекційних занять та написанні модульних контрольних робіт не слід використовувати ноутбуки, смартфони, планшети чи комп'ютери, якщо це не вимагається в практичній частині. Це відволікає викладача і студентів групи та перешкоджає навчальному процесу. Якщо ви використовуєте свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.

Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів регламентується кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського. За порушення принципів академічної доброчесності, зокрема плагіат лабораторних чи контрольних робіт, студент втрачає всі бали за дану роботу.

Студент має вивчати дисципліну протягом семестру, дотримуючись календарного плану виконання завдань лабораторних робіт, вивчення тем лекційного матеріалу та виконання модульних контрольних робіт. Графік оголошується на першому лабораторному та лекційному занятті, та міститься в Moodle Усі завдання студент має виконувати **самостійно і вчасно**.

Політика оцінювання: завдання вважається виконаним, якщо студент надав звіт про

виконання лабораторних завдань, продемонстрував виконання лабораторної роботи та відповів на запитання до даної лабораторної роботи викладачеві. Всі лабораторні роботи мають бути виконані студентом САМОСТІЙНО! У разі виявлення плагіату, дана робота не приймається.

У разі не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом лабораторних та контрольних занять, до екзамену студент НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ!

За планом передбачено одна модульна контрольна робота та розрахунково-графічна робота.

Заохоченням до засвоєння теоретичного матеріалу є бали за правильні відповіді на запитання під час експрес-опитування на лекціях. Студенти можуть підготувати доповідь на актуальну тему, заздалегідь узгоджену з викладачем, та доповнити на занятті.

Оцінювання студентів здійснюється згідно рейтингової оцінки рівня підготовки студентів з дисципліни. Поточний стан успішності студенти можуть бачити наприкінці кожного заняття в електронному журналі.

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

Види контролю за даною дисципліною:

Поточний контроль: лабораторні роботи, бліц-опитування, РГР та МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог робочої програми.

За результатами навчальної роботи за перші 6 тижнів максимально можлива кількість балів – 18 балів. На першій атестації (7-й тиждень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менше 10 балів.

За результатами 13 тижнів навчання максимально можлива кількість балів – 34 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів.

Семестровий контроль: екзамен.

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за результатами:

- 1) лабораторних робіт;
- 2) бліц опитування на лекціях;
- 3) Розрахунково-графічна робота та модульна контрольна робота;
- 4) екзамен.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Вид діяльності	Кількість балів	Разом балів
Лабораторні роботи (8 робіт):		
звіт	1	24
захист	2	
Бліц опитування	1	1
Розрахункова графічна робота		
звіт	5	10
захист	5	
Модульна контрольна робота (Ковтунець О.В.)	15	15
Екзамен (або сертифікація академії Cisco)	50	50
За семестр:		100

$$R_{\text{семестрова}} = R_{\text{поточна}} + R_{\text{екзаменаційна}},$$

$$R_{\text{поточна}} = L + D + M + R = 8 \cdot 3 + 1 + 10 + 15 = 50 \text{ балів};$$

$$R_{\text{екзаменаційна}} = E = 50 \text{ балів},$$

де L – сумарний бал за лабораторні роботи;

D – сумарний бал за бліц-опитування;

R – розрахунково-графічна робота;

М –модульна контрольна робота;
Е – бал отриманий підчас екзамену.

Лабораторні роботи: підготовка до лабораторних робіт проводиться в час, відведений на самостійну роботу; а захист роботи підчас лабораторних занять. Завдання включають практичні завдання з відповідного розділу. Лабораторні роботи повинні здаватися точно у вказаний викладачем строк. Він буде вказаний на першому занятті та у відповідних інформаційних ресурсах.

- повна відповідь та детальний звіт з усіма необхідними скріншотами, якісно оформлений – 3 бали;
- часткова відповідь та/ або неповний звіт з зауваженнями до оформлення – 1-2 бали;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Бліц опитування: проводяться під час лекційних занять, включають теоретичні питання з відповідного розділу.

- повна відповідь – 1 бал;
- часткова відповідь – 0,5 бали;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Розрахунково-графічна робота: проводиться в час, відведений на самостійну роботу. Завдання включає комплексну роботу з побудови мережі для навчального закладу чи підприємства. Розрахунково- графічна робота є обов'язковою для виконання. Мінімальна кількість балів, яку студенти повинні отримати за виконання РГР – 5 балів.

Гранична дата прийому роботи - 15 травня.

Звіт з РГР:

- повний звіт з якісним оформленням –5 балів;
- неповний звіт та/або неякісне оформлення 2-3 бали;
- незадовільний звіт (по повноті та / або оформленню)– 0 балів.

Захист РГР:

- повна відповідь – 5 балів;
- часткова відповідь – 2-3 бали;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

Модульна контрольна робота: Робота включає 10 завдань. За кожне завдання студент може отримати 1-2 балів залежно від їх складності, бали будуть наведені в білеті до МКР.

Умови допуску до семестрового контролю: студент допускається до екзамену при умові отримання не менше 30 балів протягом семестру

На екзамені студент може отримати максимум 50 балів, а саме,

20 балів за практичне завдання:

- повна відповідь, помилок немає – 20;
- часткова відповідь – продемонстровано розуміння та знання теорії, в практичних навичках дрібні, несуттєві неточності – 15...19;
- часткова відповідь – продемонстровано розуміння теорії, в практичних навичках суттєві неточності та невміння їх виправити – 10...14;
- часткова відповідь – продемонстровано часткове розуміння теорії, проте спроектована мережа не працює - 5...9;
- часткова відповідь - продемонстровано нерозуміння теорії, спроектована мережа не працює – 1...4;
- відповідь відсутня – 0;

та по 15 балів за два теоретичних питання:

- повна відповідь – 15;
- часткова відповідь – 5...14;
- незадовільна відповідь – 0.

На екзамені студент може отримати максимум 50 балів ($R_{\text{екзаменаційна}}$).

- повна / майже повна відповідь 45 — 50 балів;
- неповна / часткова відповідь 30 — 44 балів;
- незадовільна відповідь 0 — 29 балів.

Заохочувальні бали: виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається до 4 заохочувальних балів.

Екзамен: Допускається заміна проведення іспиту отриманням сертифікатів академії Cisco:

- Introduction to Packet Tracer до 2 балів (здача до 1 лабораторної роботи – 2 бали, до 2 лабораторної роботи –1 бал)
- Networking Essentials до 40 балів (Отриманий бал за проходження курсу за 100-бальною шкалою множить на коефіцієнт 0,4).

Максимальний рейтинговий бал складає 100 балів.

Підсумкова оцінка переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік екзаменаційних питань.

Теоретична частина.

1. Що таке комп'ютерна мережа і які її основні функції?
2. Охарактеризуйте класифікацію мереж за масштабом (LAN, MAN, WAN).
3. Поясніть поняття пропускної здатності та її одиниці вимірювання.
4. Що таке затримка (latency) у комп'ютерних мережах та від чого вона залежить?
5. Які фактори впливають на надійність роботи мережі?
6. Порівняйте централізовані та децентралізовані мережеві архітектури.
7. Назвіть рівні еталонної моделі OSI та коротко охарактеризуйте їх функції.
8. У чому полягає призначення моделі TCP/IP? Назвіть її рівні.
9. Порівняйте модель OSI та TCP/IP (структура, призначення, використання).
10. Наведіть приклади мережевих протоколів для кожного рівня OSI.
11. Поясніть, чому протоколи є необхідними у функціонуванні мереж.
12. Що таке інкапсуляція та декапсуляція даних?
13. Опишіть різновиди фізичних середовищ передавання: мідні кабелі, оптоволокно, бездротові канали.
14. Що таке метод доступу до середовища? Поясніть принцип роботи Ethernet (CSMA/CD).
15. Які особливості Wi-Fi як середовища передавання даних?
16. Які методи кодування сигналів використовуються на фізичному рівні?
17. Які існують методи виявлення та виправлення помилок? Поясніть CRC.
18. У чому різниця між хабом, комутатором (switch) і мостом (bridge)?
19. Що таке IP-адреса? Наведіть структуру IPv4 та порівняйте з IPv6.
20. Що таке маска підмережі? Для чого вона використовується?
21. Поясніть відмінності між статичною та динамічною маршрутизацією.
22. Які основні характеристики протоколу RIP?
23. Чим відрізняється OSPF від RIP? Які його переваги?
24. Яка роль протоколу BGP у глобальній мережі Internet?
25. Поясніть принцип роботи NAT та його види.
26. У чому суть VPN та які задачі він вирішує?
27. Порівняйте TCP та UDP: особливості, переваги, сфери застосування.
28. Яким чином TCP забезпечує надійність передавання даних?

29. Що таке порти та як вони використовуються у мережевих взаємодіях?
30. Поясніть механізми управління перевантаженнями в TCP (slow start, congestion avoidance).
31. Поясніть різницю між протоколами HTTP та HTTPS. Яку роль відіграє TLS?
32. Які основні функції виконує протокол DNS? Опишіть механізм резолюції доменних імен.
33. Чим відрізняються протоколи FTP та SFTP? У яких випадках використовується кожен?
34. Поясніть різницю між протоколами SMTP, POP3 та IMAP. Які моделі роботи поштової системи вони реалізують?
35. Поясніть принцип функціонування CDN (Content Delivery Network) та його роль у вебсервісах.
36. Що таке хмарний сервіс? Поясніть моделі SaaS, PaaS та IaaS.
37. Як відбувається встановлення HTTPS-з'єднання з використанням SSL/TLS-handshake?
38. Що таке Software-Defined Networking (SDN)? Які завдання вирішує контролер SDN?
39. Порівняйте концепції SDN і NFV. У чому їх взаємодоповнюваність?
40. У чому полягає принцип масових підключень IoT? Які протоколи застосовують у IoT (наприклад, MQTT, CoAP)?
41. Опишіть основні виклики безпеки в мережах IoT.
42. Які технології забезпечують низьку затримку (low latency) в 5G-мережах?
43. Які можливості надає інструмент Wireshark? Які типи аналізу можна виконати?
44. Що таке SNMP? Опишіть роль MIB у моніторингу мережевих пристроїв.
45. Поясніть принцип роботи NetFlow і його використання в аналізі трафіку.
46. Порівняйте Cisco Packet Tracer та GNS3. У яких випадках доцільно використовувати кожен симулятор?
47. Як за допомогою Wireshark виявити спроби несанкціонованого доступу або підозрілий трафік?
48. Для чого використовуються log-аналізатори (наприклад, Elasticsearch, Kibana) у мережевому моніторингу?
49. Які основні види загроз інформаційній безпеці існують на мережевому рівні?
50. Чим відрізняються IDS та IPS? Наведіть приклади їх використання.
51. Поясніть принцип роботи VPN. Які типи тунелювання існують?
52. Які методи автентифікації використовуються у корпоративних мережах (RADIUS, Kerberos)?
53. Чим відрізняються симетричні та асиметричні методи шифрування?
54. Що таке firewall і які його основні режими роботи?
55. Які механізми захисту застосовують у Wi-Fi-мережах (WPA2, WPA3)?
56. Які функції виконує мережевий адміністратор при супроводі корпоративної мережі?
57. Поясніть принципи політик доступу (ACL). Як вони застосовуються в маршрутизаторах і комутаторах?
58. Як здійснюється масштабування мережі підприємства? Які інструменти чи підходи застосовуються?
59. Які підходи до резервування мережевої інфраструктури існують (HSRP, VRRP)?
60. Як здійснюється централізоване керування мережами (наприклад, Cisco DNA Center)?

Практична частина

1. Побудувати схему локальної мережі (LAN) для офісу з 10 комп'ютерів: визначити топологію, типи кабелів, мережеве обладнання.
2. Розрахувати пропускну здатність каналу, якщо відомо швидкість передавання та затримка; оцінити ефективність роботи мережі.
3. Класифікувати приклади мереж, наведених викладачем (LAN, MAN, WAN), і пояснити вибір.
4. Створити порівняльну таблицю OSI vs TCP/IP, зазначивши функції кожного рівня.
5. Визначити протокол для кожного рівня моделі OSI (20 прикладів).
6. Проаналізувати мережевий трафік (трейсинг) і визначити, які протоколи були використані на різних рівнях.
7. Змодельовати роботу Ethernet-мережі у Packet Tracer та перевірити механізм ARP.
8. Налаштувати бездротову мережу Wi-Fi із заданими параметрами (SSID, WPA3, канал,

діапазон).

9. Розробити IPv4-схему адресації для мережі з 5 сегментів, використавши підмережування (VLSM).
10. Налаштувати маршрутизацію RIP або OSPF у Packet Tracer (2–3 маршрутизатори).
11. Сконфігурувати NAT для приховування приватної мережі за одним публічним IP.
12. Провести трасування маршруту (traceroute) і пояснити кожен вузол у ланцюжку.
13. Порівняти продуктивність IPv4 і IPv6 у реальних тестах ping (час, втрати).
14. Змодельовати втрату пакетів і визначити, як змінюється робота TCP (повторна передача, контроль перевантаження).
15. Провести аналіз DNS-запитів у Wireshark і визначити будову DNS-пакету.
16. Налаштувати простий вебсервер (Apache або Nginx) і виконати запит через браузер та через curl.
17. Створити поштову конфігурацію (SMTP + IMAP) у емуляторі або на локальній машині.
18. Проаналізувати роботу HTTPS, перевірити сертифікат сайту, розшифрувати його структуру.
19. Побудувати логічну схему SDN-мережі та описати функції контролера.
20. Розгорнути Docker-контейнер і перевірити мережеву взаємодію між двома контейнерами.
21. Змодельовати IoT-мережу (наприклад, MQTT-брокер + 2 клієнти).
22. Проаналізувати параметри 4G/5G-з'єднання на смартфоні: швидкість, затримка, рівень сигналу.
23. Зібрати NetFlow-статистику (через демо або емулятор) і визначити найактивніші джерела трафіку.
24. Налаштувати SNMP-агент і переглянути інформацію MIB (інтерфейси, швидкість, пакети).
25. Створити конфігурацію firewall, що дозволяє лише HTTP/HTTPS та блокує інші порти.
26. Налаштувати IPSec VPN (site-to-site або client-to-site) у емуляторі.
27. Виявити підозрілий трафік у Wireshark, наприклад, ARP spoofing або порт-сканування.
28. Сконфігурувати VLAN-и (мінімум 3 VLAN) і міжвланову маршрутизацію на Layer 3 switch.
29. Налаштувати статичні та динамічні ACL для обмеження доступу між сегментами мережі.
30. Створити схему резервування мережевих каналів із використанням HSRP або VRRP.

Якщо студент пред'являє сертифікат проходження курсів з комп'ютерних мереж, у нього є можливість зарахування деяких лабораторних робіт або екзамену.

Наприклад, Introduction to Packet Tracer від академії CISCO, дає можливість зарахувати лабораторну роботу 1 з максимальним балом або додатково отримати до 2 балів.

Networking Essentials від академії CISCO, дає можливість зарахувати до 40 балів та замінити здачу екзамену з дисципліни.

Студент повинен надати сертифікат викладачу та узгодити варіанти перезарахування окремих видів діяльності або зарахування додаткових балів, шляхом співбесіди з викладачем в строк до останньої пари в семестрі.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри ІІІ, к.ф.-м.н., доцентом Поперешняк Світланою Володимирівною,

Ухвалено: кафедрою ІІІ (протокол № 16 від 23.06.2025р)

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