



КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Робоча програма дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити, 120 годин (Лекції – 54 години, лабораторні – 36 годин, СРС – 30 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	Лекції проводить: <i>к.т.н., доцент, доцент кафедри СПіСКС Мартинова Оксана Петрівна, martynova.oksana@iit.kpi.ua</i> Лабораторні роботи проводять: <i>ст. викладач кафедри СПіСКС Крайносіт Аркадій Артемович, akray@scs.kpi.ua</i> <i>асистент кафедри СПіСКС Сергієнко Павло Анатолійович, paulsrgnk002@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>http://scs-kpi.pp.ua/</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Комп'ютерні мережі» призначена для вивчення базових принципів розробки структури комп'ютерних мереж різних технологій, основних підходів до реалізації стеків протоколів різних мережних технологій, а також принципів побудови програмних та апаратних модулів різних рівнів еталонної моделі взаємодії відкритих систем. Здобувачі освіти за освітньою програмою «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» повинні знати не лише принципи побудови комп'ютерних мереж, а також і принципи побудови та функціонування протоколів та модулів окремих рівнів. Від ефективності функціонування комп'ютерних мереж залежить ефективність взаємодії користувачів комп'ютерних мереж і їх доступу до інформаційних мережних ресурсів, тому майбутній фахівець з системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних мереж має знати: сучасні технології побудови

комп'ютерних мереж, їх місце в інформаційному середовищі, особливості функціонування та взаємодії окремих модулів і користувачів комп'ютерних мереж.

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

Метою навчальної дисципліни є вивчення архітектури та принципів побудови сучасних глобальних комп'ютерних мереж, основних принципів побудови комунікаційного середовища та способів передачі даних в ньому.

Вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Компетентності, формуванню яких сприяє дана дисципліна:

- ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 3 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 6 Здатність організації міжособистісної взаємодії.
- ЗК 7 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК 8 Здатність працювати в команді.
- ФК 8 Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.
- ФК 9 Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.
- ФК 11 Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
- ФК 12 Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонент шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
- ФК 14 Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
- ФК 15 Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.
- ФК 16 Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.
- ФК 17 Здатність до використання теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів і вміння їх застосовувати при рішенні професійних завдань.

Формування зазначених компетентностей забезпечує досягнення наступних програмних результатів навчання:

- ПРН 1 Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
- ПРН 3 Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
- ПРН 6 Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
- ПРН 7 Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

- ПРН 8 *Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.*
- ПРН 9 *Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.*
- ПРН 11 *Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.*
- ПРН 12 *Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.*
- ПРН 13 *Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.*
- ПРН 14 *Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.*
- ПРН 15 *Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.*
- ПРН 16 *Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.*
- ПРН 19 *Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.*
- ПРН 20 *Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.*
- ПРН 21 *Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.*
- ПРН 22 *Розробляти архітектуру комп'ютера різного призначення та його основних пристроїв (процесора, пам'яті, засобів введення-виведення) з використанням сучасної елементної бази, в тому числі, замовних та програмованих інтегральних схем.*

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

Для успішного засвоєння навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» підтримується курсами «Комп'ютерна електроніка», «Комп'ютерна логіка» «Комп'ютерна схемотехніка і компоненти», «Іноземна мова професійного спрямування» навчального плану першого бакалаврського рівня вищої освіти.

Успішне оволодіння знаннями з даної дисципліни забезпечує вивчення надалі таких курсів, як «Автоматизоване проектування комп'ютерних систем», «Локальні мережі», «Мережні інформаційні технології».

3. Зміст навчальної дисципліни

Лекційні заняття

Розділ 1. Загальна характеристика комп'ютерних мереж.

Тема 1.1. Вступ до мережних технологій. Класифікація комп'ютерних мереж.

Тема 1.2. Узагальнена структура комп'ютерної мережі.

Тема 1.3. Мережі передачі даних. Мережі з комутацією каналів та пакетів.

Тема 1.4. Структура каналу передачі даних.

Тема 1.5. Класифікація каналів передачі даних.

Розділ 2. Еталонна модель взаємодії відкритих систем (модель OSI)

Тема 2.1. Принципи рівневої організації OSI.

Тема 2.2. Стандартні рівні та загальна характеристика і функції рівнів моделі OSI.

Тема 2.3. Принципи передачі даних між рівнями моделі OSI.

Тема 2.4. Протокол, інтерфейс, мережнозалежні та мережнезалежні протоколи.

Розділ 3. Організація та функціонування модулів і протоколів різних рівнів.

Тема 3.1. Особливості організації фізичного рівня.

Тема 3.2. Протоколи канального рівня.

Тема 3.3. Організація та функціонування мережного рівня. Протоколи маршрутизації.

Тема 3.4. Транспортні протоколи. Функціонування транспортної служби.

Тема 3.5. Протоколи вищих рівнів.

Розділ 4. Мережа Інтернет.

Тема 4.1. Структура і сервіси мережі Інтернет.

Тема 4.2 Структура IP-адреси.

Тема 4.3. IP-адресація.

Розділ 5. Сучасні напрямки розвитку комп'ютерних мереж.

Тема 4.1. Інтернет речей.

Тема 4.2. Основи хмарних технологій.

Тема 4.3. Програмно керовані мережі.

Розділ 5. Сучасні цифрові мережі.

Тема 5.1. Мережі ISDN.

Тема 5.2. Мережі Frame Relay.

Тема 5.3. Мережі ATM.

Тема 5.4. Технологія xDSL.

Тема 5.6. Технологія MPLS.

Розділ 6. Безпроводові комп'ютерні мережі.

Тема 6.1. Локальні мережі WLAN.

Тема 6.2. Супутникові системи та мережі.

Розділ 7. Безпека комп'ютерних мереж.

Тема 7.1. Методи забезпечення інформаційної безпеки.

Тема 7.2. Програмні засоби захисту інформації.

Лабораторні заняття

1. Стеки мережеских протоколів. Аналізатор мережеского трафіку. Wireshark.
2. Аналіз просування даних по стеку TCP/IP з використанням аналізатора трафіку Wireshark. Транспортний і мережесвий рівні.
3. Аналіз просування IP-пакетів по стеку TCP/IP з використанням аналізатора трафіку Wireshark. Рівень мережеских інтерфейсів. Фрагментація IP-дейтаграм.
4. IP-адресація. Багатоадресна розсилка.
5. Домена служба імен. Утіліти nslookup та dig.

6. Принципи перетворення DNS-імен в IP-адреси з використанням програми моделювання Packet Tracer.
7. Пакетні фільтри.
8. Моніторинг мережі за допомогою tcpdump.

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.
5. Комп'ютерні мережі 1. Основні принципи побудови комп'ютерних мереж. Лабораторні роботи з дисципліни «Комп'ютерні мережі» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», освітньої програми «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: М. М. Орлова, А. А. Крайносвіт, П. А. Сергієнко. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,85 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 165 с.

Допоміжна література

1. Городецька, О. С. Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 129 с.
2. Бурячок В.Л., Толюпа С.В., Семко А.А. Інформаційний та кіберпростори: проблеми безпеки, методи та засоби боротьби [Підручник], К.: ТОВ «СІК ГРУП Україна, 2015. – 345 с.

Електронні ресурси:

1. Матеріали з дисципліни «Комп'ютерні мережі». – Режим доступу : <http://scs-kpi.pp.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1 Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Лекція 1. Типи та призначення комп'ютерних мереж. Історичні відомості про еволюцію комп'ютерних мереж. Предмет курсу. Основні поняття. Поняття обчислювальної та комп'ютерної мережі. Загальна структура комп'ютерної мережі. Організації зі стандартизації комп'ютерних мереж та перелік питань стандартизації.
2	Лекція 2. Основні елементи та характеристики комп'ютерних мереж. Класифікація комп'ютерних мереж. Узагальнена структура комп'ютерних мереж. Мережі передачі даних. Структура мережі передачі даних.
3	Лекція 3. Способи комутації в комп'ютерних мережах. Мережі передачі даних з комутацією каналів, повідомлень та пакетів. Віртуальний канал. Дейтаграмний режим передачі. Особливості передачі трафіку в дейтаграмному режимі та режимі віртуального каналу. Види вузлів комутації та їх структурна організація. Поняття інтегральних мереж.
4	Лекція 4. Модель взаємодії відкритих систем.

	<i>Визначення терміну відкритих систем. Суть концепції відкритих систем. Реальна система, реальна відкрита система та відкрита система. Основні поняття моделі OSI ISO. Рівні еталонної моделі та їх функції. Прикладний та системний процеси. Поняття порту процесу, інтерфейсу, протоколу.</i>
5	<i>Лекція 5. Архітектура еталонної моделі взаємодії відкритих систем. Системний опис мережевої архітектури. Правила побудови рівнів еталонної моделі. Програмна структура обчислювальної мережі. Інкапсуляція. Процедура утворення пакету та кадру. Заголовок та кінцівка кадру. Логічна структура комп'ютерної мережі. Визначення протоколу, стеку протоколів, міжрівневого інтерфейсу та логічного зв'язку.</i>
6	<i>Лекція 6. Архітектура еталонної моделі взаємодії відкритих систем. Горизонтальна модель на базі протоколів та вертикальна модель на базі послуг. Базові елементи моделі. Логічний об'єкт підсистеми. Служба, сервіс та послуга рівня. Ідентифікація протоколів та ретрансляція. Принципи взаємодії рівнів еталонної моделі. Механізм надання сервісу в моделі OSI ISO. Точка доступу до сервісу. Ідентифікатор кінцевої точки з'єднання.</i>
7	<i>Лекція 7. Структура та класифікація каналів передачі даних. Структурна організація каналів передачі даних. Прикладний та системний процеси. Класифікація і види каналів зв'язку. Інтерфейси ряду C1 та C2. Синхронний та асинхронний способи передачі даних по каналах зв'язку. Комутовані та некомутовані канали зв'язку. Дуплексний та напівдуплексний канали.</i>
8	<i>Лекція 8. Функції та реалізація фізичного рівня. Теоретичні основи передачі даних. Характеристика та параметри каналів зв'язку: коаксіальний кабель, скручена пара, оптоволоконний кабель. Модуляція. Види модуляції. Модеми і їх підключення. Hayes-модеми. Стандарти RS-232 та RS-449. Нуль-модем.</i>
9	<i>Лекція 9. Функції та реалізація фізичного рівня. Логічне та фізичне кодування, загальна характеристика. Типи логічного кодування. Механізми кодування даних (коди NRZ, RZ, AMI, Манчестер-II тощо). Канали з ущільненням. Види мультиплексування. Частотне та часове ущільнення. Принципи організації каналів з ущільненням.</i>
10	<i>Лекція 10. Канальний рівень сучасних комп'ютерних мереж. Процедури обміну даними: опитування, вибір і комбінований режим опитування/вибір. Алгоритми зупинки та очікування, з автоматичним запитом на підтвердження. Протоколи синхронної передачі даних: байт-орієнтовані та біт-орієнтовані. Протокол BSC. Поняття кодової прозорості та її забезпечення в протоколі BSC.</i>
11	<i>Лекція 11. Канальний рівень сучасних комп'ютерних мереж. Протокол HDLC: формат та структура кадру. Формат, призначення та типи супервізорних, інформаційних та нумерованих кадрів. Забезпечення кодової прозорості в протоколі HDLC. Процедури передачі даних за допомогою протоколу HDLC.</i>
12	<i>Лекція 12. Канальний рівень сучасних комп'ютерних мереж. Алгоритми повернення на N кадрів та вибіркового повторення. Особливості функціонування алгоритму плаваючого вікна. Особливості реалізації канального рівня в локальних мережах. Підрівень керування логічним каналом. Підрівень керування доступом до середовища передавання даних.</i>
13	<i>Лекція 13. Організація мережного рівня. Внутрішня організація мережного рівня. Маршрутизація в мережі передачі даних. Загальна характеристика простої, табличної та адаптивної маршрутизації. Алгоритми адаптивної маршрутизації. Маршрутизація на основі потоку.</i>
14	<i>Лекція 14. Організація мережного рівня. Алгоритми багатошляхової маршрутизації. Багатоадресне та широкомовне розсилання. Алгоритми вибору найкоротшого шляху. Характеристика та параметри маршрутизації. Алгоритми Дейкстра та Форда-Фалкерсона. Загальні принципи боротьби з перевантаженням.</i>
15	<i>Лекція 15. Структура IP-адреси.</i>

	Основні підходи до адресації модулів в мережі Інтернет. IP-адресація. Класи мереж: А, В, С, D та Е. Структура IP-адреси. Зарезервовані значення IP-адреси та їх призначення і використання.
16	Лекція 16. Особливості адресації в IP-мережах. Доцільність та необхідність структуризації мережі та побудови підмереж. Структура IP-адреси при використанні підмереж. Поняття маски мережі та її структура і використання. Поняття префіксу мережі та розширеного мережного префіксу.
17	Лекція 17. Особливості організації транспортного рівня. Служби, які надаються транспортному рівню. Поняття транспортної мережі, транспортної служби. Транспортні інтерфейси та інтерфейси мережі. Поняття та призначення транспортної служби. Функції транспортних протоколів.
18	Лекція 18. Особливості організації транспортного рівня. Транспортна мережа. Транспортна служба. Функціонування транспортної служби. Примітиви транспортного рівня. Блоки зв'язку.
19	Лекція 19. Загальна характеристика протоколів верхніх рівнів. Загальна характеристика протоколів передачі файлів та віддаленого вводу завдань. Протоколи віртуального терміналу. Маршрутизатори, репітери, комутатори, шлюзи та комп'ютерні мости. Принципи роботи. Різниця між мостами, репітерами, комутаторами, концентраторами та маршрутизаторами.
20	Лекція 20. Організаційні структури мережі Інтернет. Структура і сервіси Internet. Шлюзові протоколи. Стек протоколів TCP/IP. Порівняння стеку протоколів моделі OSI, мережі Internet та програмних продуктів інших виробників. Загальна характеристика протоколів стеку протоколів мережі Internet. Протоколи FTP, Telnet, SNMP, SMTP, NFS. Типи імен (адрес) для ідентифікації модулів мережі.
21	Лекція 21. Сучасні напрямки розвитку комп'ютерних мереж. Інтернет речей. Основи хмарних технологій. Центри обробки даних. Технології віртуалізації. Програмно керовані мережі.
22	Лекція 22. Сучасні цифрові мережі. Ієрархія цифрових каналів. Мережі ISDN. Мережі Frame Relay.
23	Лекція 23. Сучасні цифрові мережі. Мережі ATM. Технологія xDSL. Технологія MPLS.
24	Лекція 24. Безпроводові комп'ютерні мережі. Покоління безпроводового зв'язку. Класифікація безпроводових комп'ютерних мереж. Основні принципи передавання в безпроводових каналах зв'язку. Локальні мережі WLAN.
25	Лекція 25. Безпроводові комп'ютерні мережі. Мережі WIMAX. Технологія LTE. Супутникові системи та мережі.
26	Лекція 26. Мережева безпека. Основні поняття інформаційної безпеки. Загрози інформації. Класифікація мережних атак. Шифрування. Методи забезпечення інформаційної безпеки.
27	Лекція 27. Мережева безпека. Сучасна криптографія. Програмні засоби захисту інформації. Особливості безпеки безпроводових мереж.

5.2 Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Лабораторна робота 1. Стеки мережевих протоколів. Аналізатор мережевого трафіку Wireshark Ознайомитись з операційною системою Linux, засвоїти основи роботи в операційній системі Linux, роботу з файловою системою, основи адміністрування, компіляцію програм. Використання аналізатора трафіку Wireshark для перегляду мережевого трафіку.

2	Лабораторна робота 2. Аналіз просування даних по стеку протоколів TCP/IP з використанням аналізатора трафіку Wireshark. Транспортний і мережевий рівні. Навчитися аналізувати просування даних відповідно до стеку протоколів TCP/IP з використанням аналізатора мережевого трафіку Wireshark. Процедура інкапсуляції.
3	Лабораторна робота 3. Аналіз просування IP-пакетів по стеку протоколів TCP/IP з використанням аналізатора трафіку Wireshark. Рівень мережевих інтерфейсів. Фрагментація дейтаграм. Робота націлена на поглиблене самостійне вивчення спеціальних питань, присвячених організації та різновидам мережевих інтерфейсів та процедури фрагментації дейтаграм в процесі передачі комунікаційною мережею.
4	Лабораторна робота 4. IP-вдресация. Багатоадресна розсилка. Засвоєння принципів перетворення DNS-імен в IP-адреси. Ознайомитися і засвоїти структуру IP-адреси версії 4 та принципи структуризації IP-мереж.
5	Лабораторна робота 5. Домена служба імен. Утиліти tcpdump та dig. Робота призначена на засвоєння принципів перетворення символьних імен в логічні адреси. Навчитися працювати з такими мережевими сніферами, як tcpdump, dig та wireshark
6	Лабораторна робота 6. Принципи перетворення DNS-імен у IP-адреси з використанням програми моделювання Packet Tracer. Метою роботи є ознайомлення з програмою моделювання Cisco Packet Tracer, а також засвоєння принципів перетворення DNS-імен у IP-адреси. Робота націлена на поглиблене самостійне вивчення спеціальних питань, присвячених створенню та застосуванню фільтрів для дослідження мережевого трафіку.
7	Лабораторна робота 7. Пакетні фільтри. Робота націлена на поглиблене самостійне вивчення спеціальних питань, присвячених створенню та застосуванню фільтрів для дослідження мережевого трафіку.
8	Лабораторна робота 8. Моніторинг мережі за допомогою утиліти tcpdump. Робота націлена на поглиблене самостійне вивчення спеціальних питань, присвячених створенню та застосуванню фільтрів для дослідження мережевого трафіку.

6. Самостійна робота студента

Таблиця 1. Питання, які виносяться на самостійне опрацювання

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Типи комунікаційних модулів та їх функції.
2	Стеки комунікаційних протоколів.
3	Основні протоколи модемів.
4	Механізми кодування даних.
5	Типи сигналів телекомунікації та їх призначення. Типи кадрів протоколу HDLC та їх призначення.
6	Плаваюче вікно.
7	Класи транспортних протоколів.
8	Типи транспортних з'єднань. Параметри блоків зв'язку.
9	Особливості комутаторів, концентраторів, маршрутизаторів, репітерів, мостів.
10	Особливості обробки та передачі даних в Internet. Мультиплексування та демультіплексування транспортних протоколів.

11	Структура і сервіси мережі Інтернет.
12	Визначення класів IP-адрес.
13	Структуризація IP-мереж на основі технології VLSM.
14	Підготовка до модульних контрольних робіт
15	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 силабусу.

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 «Комп'ютерні мережі 1. Основні принципи побудови комп'ютерних мереж» 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.

Підготування до лабораторних занять та контрольних заходів здійснюється під час самостійної роботи студентів з можливістю консультування з викладачем у визначений час консультацій або за допомогою електронного листування (електронна пошта, месенджери).

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 8 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 8 лабораторних робіт.

Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу: 8 балів.

Максимальна кількість балів за виконання та захист лабораторних робіт:

8 балів × 8 лаб. робіт = 64 балів.

Вагові бали кожної лабораторної роботи наведені у таблиці 1.

Критерії оцінювання лабораторних робіт включають якість її виконання, захисту та оформлення звіту (таблиця 1):

- робота виконана та захищена без зауважень: 8 балів;
- достатньо повне виконання роботи з деякими похибками: 6-7 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації): 5-4 балів;
- при виконанні або під час захисту роботи були виявлені помилки: < 4 балів.

2. Бали за модульний контроль

Модульний контроль включає в себе дві контрольні роботи.

Максимальна кількість балів за першу контрольну роботу: 18 балів.

Максимальна кількість балів за другу контрольну роботу: 18 балів.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи: 36 балів.

Критерії оцінювання МКР:

- повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 17-18 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками – 14-16 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 10-13 балів;
- незадовільна відповідь (менше 50% потрібної інформації) – менше 10 балів.

Відсутність на МКР без поважної причини та/або при повторному написанні:

– “добре” – 14-15 балів, “задовільно” – 10-12 балів, “незадовільно” – менше 10 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): проводиться двічі на семестр (на 8 та 14 тижнях семестрів) як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Календарна атестація студентів 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».

Таблиця 1 – Вагові бали оцінювання лабораторних робіт

№	Назва роботи	Бал			
		Виконанн	Захист	Звіт	Сума
1	Стеки мережевих протоколів. Аналізатор мережевого трафіку Wireshark.	4	3	1	8
2	Аналізатор просування даних по стеку TCP/IP з використанням аналізатора трафіку Wireshark. Транспортний і мережевий рівні.	4	3	1	8
3	Аналіз просування IP-пакетів в об'єднаній мережі з використанням аналізатора трафіку Wireshark. Рівень мережевих інтерфейсів.	4	3	1	8
4	Адресація в TCP/IP мережах. Багатоадресне розсилання.	4	3	1	8
5	Доменна служба імен. Утиліти nslookup та dig.	4	3	1	8
6	Засвоєння принципів перетворення dns-імен в IP-адреси.	4	3	1	8
7	Пакетні фільтри.	4	3	1	8
8	Моніторинг мережі за допомогою tcpdump.	4	3	1	8
Разом за лабораторні роботи		32	24	8	64

8.3 Семестровий контроль

Семестровий контроль результатів навчання проводиться у вигляді заліку. В дистанційному режимі навчання допускається семестровий контроль автоматом за умови отримання від 60 до 100 балів за поточні роботи за семестр, **за умови виконання всіх лабораторних робіт та МКР.**

Виконання лабораторних робіт та МКР є обов'язковими для допуску до семестрового контролю автоматом. Для допуску до семестрового контролю автоматом, оцінка, яку студент може отримати за виконання кожної лабораторної роботи – 8х5 балів (всього 40 балів) та за кожну модульну контрольну роботу – по 10 балів (всього 20 балів). Таким чином, мінімальна оцінка, яку може отримати студент, щоб зарахувати навчальний курс автоматом дорівнює 60 балів, максимальна – 100 балів за виконання всіх поточних робіт за семестр. Залікові бали розраховуються як сума балів за лабораторні та контрольні роботи і дорівнює максимум 100 балам.

Студент не може отримати оцінку за семестр «автоматом», якщо кількість семестрових балів від 40 до 59 балів. В цьому випадку, студент складає залік з дисципліни.

Кількість балів, що отримує студент за семестр визначається формулою:

$$R_C = R_{ЛР} + R_{МКР} + R_З.$$

Підсумкова оцінка переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем, к.т.н., доц. Мартиноюю Оксаною Петрівною.

Ухвалено кафедрою СПСКС (протокол № 11 від 12/06/2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету ПМ (протокол № 12 від 21/06/2024 р.).