

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інформаційних технологій
Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
« 05 » _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Транспортні мережі електронних телекомунікацій

Галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність – 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Електронні інформаційно-комунікаційні системи та мережі

Обсяг дисципліни – 9 кредитів ЄКТС **Шифр дисципліни** – ОПП.05

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (цикл професійної підготовки)

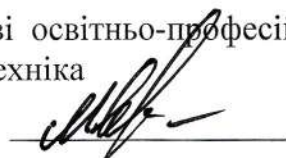
Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин					Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					
Д	2	3	9	270	119	34	51	34	151	-	+	-	+
Разом ДФН			9	270	119	34	51	34	151	-	1	-	1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми зі спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Програму складено



Віктор МШАН

Схвалено на засіданні кафедри телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

Протокол №1 від 27 серпня 2024 року

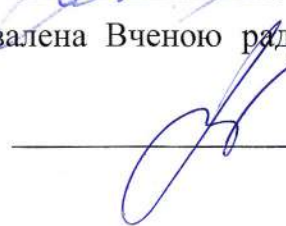
Завідувач кафедри ТМІТ



Сергій ПІДЧЕНКО

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради



Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

ТРАНСПОРТНІ МЕРЕЖІ ЕЛЕКТРОННИХ КОМУНІКАЦІЙ

Опис дисципліни (анотація)

Тип дисципліни	Обов'язкова (цикл професійної підготовки)
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	3
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	9,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *грамотно застосовувати* термінологію галузі телекомунікацій; *описувати* принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних обчислювальних мережах; *здійснювати* комп'ютерне моделювання телекомунікаційних обчислювальних мереж та процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм; *здійснювати* монтаж, налагодження, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію засобів і устаткування телекомунікаційних обчислювальних мереж.

Зміст навчальної дисципліни. Основні поняття та архітектурні рішення для телекомунікаційних обчислювальних мереж, основні терміни та визначення, еталонна модель взаємодії відкритих систем, протоколи фізичного, каналного, мережевого, транспортного та прикладного рівнів; базові технології локальних мереж, мережеві пристрої, технології локальних мереж, архітектура сучасних телекомунікаційних обчислювальних мереж.

Пререквізити - Вища математика; Фізика; Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси; Аналогова та цифрова схемотехніка; Інтернет технології та інформаційні ресурси; Комп'ютерне моделювання кіл та процесів в телекомунікаціях.

Кореквізити - Мережі абонентського доступу; Волоконно-оптичні мережі та системи; Цифрові системи комутації та розподілу інформації в телекомунікаційних мережах; Планування, проектування та розробка мереж і систем "Smart City/Smart Home"; Інтелектуальні мультисервісні мережі та засоби телекомунікацій; Кваліфікаційний проект.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 34 год., лабораторні заняття – 51 год., практичні заняття – 34 год., самостійна робота – 151 год., курсова робота, разом – 270 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання), практичні заняття, самостійна робота (індивідуальні завдання); курсове проектування.

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт; портфолію лабораторних та практичних робіт; презентація та захист курсової роботи, тестування.

Вид семестрового контролю: іспит – 3 семестр, захист курсової роботи – 3 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Задерейко О. В., Багнюк Н. В., Толокнов А. А. Комп'ютерні мережі [Електронне видання] : навч.-метод. посібник. Одеса, 2023. 211 с
2. Коробейнікова Т. І., Захарченко С. М. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. 228 с.
3. Кравченко Ю.В., Труш О.В., Герасименко О.Ю., Лещенко О.О. Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс]: навчальний посібник. Проектування та вивчення роботи комп'ютерних мереж засобами Cisco Packet Tracer І Кравченко Ю.В., Труш О.В., Герасименко О.Ю., Лещенко О.О. - К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2021. - 141 с.
4. Прикладне програмування у комп'ютерних мережах : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання. – [Вид. 2-е, переробл. та доповн.]. / Азаров О. Д., Черняк О. І., Савицька Л. А. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 129 с.
5. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.

Викладач: к.т.н., доцент Мішан В.В.

2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «Транспортні мережі електронних комунікацій» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 172 - «Електронні комунікації та радіотехніка» за освітньо-професійною програмою «Електронні інформаційно-комунікаційні системи та мережі».

Пререквізити: Вища математика; Фізика; Теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси; Аналогова та цифрова схемотехніка; Інтернет технології та інформаційні ресурси; Комп'ютерне моделювання кіл та процесів в телекомунікаціях.

Кореквізити - Мережі абонентського доступу; Волоконно-оптичні мережі та системи; Цифрові системи комутації та розподілу інформації в телекомунікаційних мережах; Планування, проектування та розробка мереж і систем "Smart City/Smart Home"; Інтелектуальні мультисервісні мережі та засоби телекомунікацій; Кваліфікаційний проект.

Відповідно до Стандарту вищої освіти із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

- **компетентності:** **ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов; **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; **ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; **ЗК3.** Здатність планувати та управляти часом; **ЗК4.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; **ЗК5.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; **ЗК6.** Здатність працювати в команді; **ЗК7.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; **ЗК8.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми; **ЗК9.** Навики здійснення безпечної діяльності; **ЗК12.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя; **ФК1.** Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства; **ФК2.** Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки; **ФК3.** Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації; **ФК4.** Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм; **ФК5.** Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань; **ФК6.** Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах; **ФК7.** Готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки; **ФК8.** Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів; **ФК9.** Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів; **ФК10.** Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки; **ФК12.** Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж; **ФК13.** Здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування і ремонту обладнання інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем; **ФК14.** Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки; **ФК15.** Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів

інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування.

- **програми результати навчання:** **ПРН2.** Вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі електроніки та телекомунікацій; **ПРН5.** Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно; **ПРН7.** Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо; **ПРН8.** Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо; **ПРН9.** Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж; **ПРН10.** Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів; **ПРН11.** Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного вирішувати типові та складні завдання, які необхідні для їх участі в проведенні аналізу та проектуванні телекомунікаційних обчислювальних мереж.

Предмет дисципліни. Принципи побудови, функціонування телекомунікаційних обчислювальних мереж, механізми надання ними послуг, базові телекомунікаційні технології та мережеві стандарти, динаміка розвитку мережевих концепцій, стандарти протокольних моделей, технологічні особливості телекомунікаційних обчислювальних мереж, у т.ч. з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок з проектування, адміністрування, тестування, діагностування та оптимізації телекомунікаційних обчислювальних мереж.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *грамотно застосовувати* термінологію галузі телекомунікацій; *описувати* принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних обчислювальних мережах; *здійснювати* комп'ютерне моделювання телекомунікаційних обчислювальних мереж та процесів, з використанням універсальних пакетів прикладних програм; *здійснювати* монтаж, налагодження, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію засобів і устаткування телекомунікаційних обчислювальних мереж.

3. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Структура залікових кредитів дисципліни для повної форми навчання

Назва теми	Кількість годин, відведених на:			
	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні роботи	СРС
Тема 1. Вступ. Задачі, зміст і структура дисципліни. Основні поняття та визначення.	8	12	8	36
Тема 2. Стандартизація телекомунікаційних обчислювальних мереж.	14	12	8	36
Тема 3. Локальні обчислювальні мережі.	8	12	8	36
Тема 4. Основні мережеві характеристики.	4	15	10	43
	34	51	34	151

3.2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.2.1 Зміст лекційного курсу для повної форми навчання

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
<i>1-й семестр</i>		
	Тема 1. Вступ. Задачі, зміст і структура дисципліни. Основні поняття та визначення.	
1	Еволюція телекомунікаційних обчислювальних мереж. Основне поняття телекомунікаційної обчислювальної мережі. Засоби обчислювальної техніки. Літ.: [1, с. 8-18]; Літ.: [2, с. 24-37]	2
2	Поняття архітектури та мережевої технології. Загальні принципи організації телекомунікаційних обчислювальних мереж. Засоби телекомунікацій. Літ.: [1, с. 30-37]; Літ.: [2, с. 39-49]; Літ.: [3, с. 37-70]	2
3	Основні технології телекомунікаційних обчислювальних мереж. Класифікація комп'ютерних мереж. Моделі топологічної, організаційної, логічної та фізичної мережевої архітектури. Літ.: [4, с. 8-25]; Літ.: [5, с. 64-101]	2
4	Структурна та функціональна організація телекомунікаційних обчислювальних мереж. Вимоги до організації телекомунікаційних обчислювальних мереж. Типи комутації. Способи передачі пакетів. Поняття процесу та рівня. Літ.: [2, с.39-106]	2
	Тема 2. Стандартизація телекомунікаційних обчислювальних мереж	
5	Проблеми стандартизації мереж. Розробники стандартів. Еталонна модель OSI/ISO. Мережеві протоколи і стандарти. Методи міжмережевої взаємодії. Переваги та недоліки моделі OSI/ISO. Літ.: [1, с.70-89]; [2, с.113-136], [5, с.104-122].	2
6	Фізичний рівень моделі OSI/ISO. Класифікація ліній зв'язку. Поняття фізичної та логічної топології. Типи кабелів. Поняття структурованої кабельної системи. Мультиплексування. Літ.: [1, 89-113]; [4,с.27-60].	2
7	Канальний рівень моделі OSI/ISO. IEEE модель локальних мереж. Характеристика рівня управління логічним каналом. Основні протоколи мережевого рівня. Інкапсуляція даних. Літ.: [4, с. 60-88].	2

8	Мережева і вузлова частини IPv4 –адреси. Одноадресна, широкомовна та багатоадресна передача. Публічні та приватні IPv4 –адреси. Класова та безкласова адресація. Привласнення IP –адрес. Представлення IPv6. Розбиття мережі на підмережі. Літ.: [4, с.119-161]	2
9	Маршрутизація в IP – мережах. Класифікація методів маршрутизації. Літ.: [4, с.517-547]	2
10	Призначення транспортного рівня. Основні функції протоколів транспортного рівня моделі OSI/ISO. Протокол TCP. Формат заголовку сегменту TCP. Протокол UDP. Адресація портів TCP і UDP. Сегментація TCP і UDP. Процеси і запити TCP та UDP –серверів. Застосування, які використовують протоколи TCP та UDP. Промисловий стандарт стека протоколів TCP/IP. Літ.: [2, с.482-502]; [4, с.163-186];	2
11	Основні функції протоколів прикладного рівня моделі OSI/ISO. Функціональне призначення комп'ютерів в мережі. Літ.: [4, с.187-227]	2
Тема 3. Локальні обчислювальні мережі		
12	Принципи організації локальних обчислювальних мереж (ЛОМ). Типи архітектур ЛОМ. Сервери ЛОМ. Методи керування доступом в ЛОМ. Стандарти ЛОМ. Літ.: [1, с.50-70]; [2, с.50-70]	2
13	Технологія ЛОМ - Ethernet. Фізичний рівень ЛОМ - Ethernet. Стандарт ЛОМ канального рівня IEEE 802.3. Підрівні канального рівня LLC і MAC. Призначення і структура MAC-адреси. Структура кадру Ethernet. Формати кадрів Ethernet II, Ethernet 802.3/LLC, Ethernet SNAP. Таблиця MAC -адрес комутатора. Літ.: [2, с.353-370]	2
14	Протокол SCMA/CD. Багатосегментні ЛОМ Ethernet. Процес передачі кадрів в мережах Ethernet. Літ.: [3, с.116-165]	2
15	Високошвидкісні технології Ethernet. Порівняння комутації рівня 2 і рівня 3. Інтелектуальні комутатори. Віртуальні локальні мережі. Проектування віртуальних ЛОМ на базі телекомунікаційних засобів. Літ.: [2, с.426-438]; [3, с.136-176]	2
Тема 4. Основні мережеві характеристики.		
16	Поняття трафіку мережі. Методи керування трафіком на фізичному та канальному рівнях мережі. Параметри та характеристики телекомунікаційних обчислювальних мереж. Літ.: [2, с.184-224].	2
17	Функції експлуатації, адміністрування та обслуговування в ЛОМ. Методи забезпечення якості обслуговування. Конвергенція телекомунікаційних обчислювальних мереж. Літ.: [1, с. 71-90].	2
Разом за семестр		34

3.2.2 Зміст лабораторних занять
Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання для повної форми навчання

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1-й семестр		
1	Дослідження основних функціональних можливостей програмного мережевого емулятора Cisco Packet Tracer. Літ.: [5,6].	6
2	Дослідження режиму симуляції в середовищі Cisco Packet Tracer. Літ.: [5,6].	3
3	Топологія локальної мережі, використання команд «ping». Літ.: [5,6].	6
4	Налаштування мережевих сервісів. Літ.: [5,6].	6
5	Аналіз протоколів дозволу IP адрес та міжмережевих керуючих повідомлень Літ.: [5,6].	6
6	Аналіз прикладних протоколів електронної пошти SMTP та POP3 Літ.: [5,6].	6
7	Налаштування статичної маршрутизації Літ.: [5,6].	6
8	Проектування віртуальних локальних мереж. Літ.: [5,6].	6
9	Моделювання мережі з використанням протоколів динамічної маршрутизації RIP та OSPF	6
<i>Разом за семестр</i>		51

3.2.3 Зміст практичних занять
Перелік практичних занять для студентів денної форми навчання для повної форми навчання

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1-й семестр		
1	Розрахунок якості передачі трафіку мережею побудованої за топологією «зірка» на базі концентраторів та комутаторів Літ.: [5].	2
2	Розподіл блоків адрес на частини за допомогою маски. Поділ IP-адреси на номер мережі й номер вузла на основі масок Літ.: [5].	2
3	IP протокол версії 4. Адресація IPv4 Літ.: [5].	2
4	Налаштування комутаторів. Літ.: [5].	2
5	Конфігурація підмережі та маршрутизатора. Літ.: [5].	2
6	Налаштування локальної мережі. Літ.: [5].	2
7	Дослідження топології мережі університету. Літ.: [5].	2

8	Тестування, діагностування та оптимізація телекомунікаційних мереж за допомогою спеціальних мережевих утиліт. Літ.: [5].	2
9	Протоколи мережного рівня. Маршрутизація, передача пакетів Літ.: [5].	2
10	Налаштування протоколів прикладного рівня в програмному пакеті Pocket Tracer Літ.: [5].	2
11	Налаштування протоколів транспортного рівня в програмному пакеті Pocket Tracer Літ.: [5].	2
12	Аналіз роботи протоколів транспортного рівня TCP/IP з використанням Netstat. Літ.: [5].	4
13	Аналіз протокольного блоку даних (PDU) з використанням Wireshark. Літ.: [9].	4
14	Аналіз роботи мережевого шлюза. Літ.: [5].	4
Разом за семестр		34

3.2.3 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів *денної* форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуального завдання тощо.

Зміст самостійної роботи студентів *денної* форми навчання для повної форми навчання

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1-й семестр		
1,2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 1, підготовка до захисту лабораторної роботи № 1, вибір тематики курсового проектування	16
3,4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 2, підготовка до захисту лабораторної роботи № 2, виконання курсової роботи, підготовка до тестового контролю за темою 1.	16
5,6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 3, підготовка до захисту лабораторної роботи № 3, виконання курсової роботи	16
7,8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 4, підготовка до захисту лабораторної роботи № 4, виконання курсової роботи	16
9,10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 5, підготовка до захисту лабораторної роботи № 5, виконання курсової роботи, підготовка до тестового контролю за темою 2.	16
11,12	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи № 6, підготовка до захисту лабораторної роботи № 6, виконання курсової роботи	16
13,14	Опрацювання лекційного матеріалу підготовка до виконання лабораторної роботи № 7, підготовка до захисту лабораторної роботи № 7, виконання курсової роботи	16

15,16	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до підсумкового тестування з курсу, підготовка до виконання лабораторних робіт № 8 та № 9, оформлення презентації до курсової роботи, підготовка до захисту курсової роботи	16
17	Опрацювання лекційного матеріалу, захист лабораторної роботи № 9, підготовка до підсумкового тестування з курсу	23
	Разом за семестр	151

На самостійне опрацювання студентів виноситься тема „Історія розвитку телекомунікаційних обчислювальних мереж” та виконання курсової роботи. Керівництво самостійною та курсовою роботами здійснюється викладачем згідно розкладу консультацій у позаурочний час.

4. ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання), самостійна робота має за мету – оволодіння студентами основними принципами побудови, функціонування телекомунікаційних обчислювальних мереж; набуття певних навичок, що необхідні для їх участі в проведенні аналізу та проектуванні телекомунікаційних обчислювальних мереж; набуття навичок самостійного одержання інженерних знань та використання їх на практиці.

5. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних, лабораторних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- усне опитування на практичному занятті;
- захист лабораторних робіт;
- письмовий (тестовий) контроль теоретичного матеріалу;
- виконання курсової роботи.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (екзамен), вважається невстигаючим.

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється письмовим контролем. Виконання самостійної роботи завершується тестовим контролем в модульному

середовищі у терміни, встановлені графіком.

Захист курсової роботи здійснюється публічно перед комісією, призначеною зав. кафедри, у строки, встановлені графіком.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за національною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і у письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення роботи. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві – три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватися на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві – три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами

	Аудиторна робота														Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, іспит							
	Лабораторні роботи № 1-№8									Практичні роботи № 1-№14					Тестовий контроль:		Підсумковий контрольний захід							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	14
Ваговий коефіцієнт	0,3									0,2					0,1		0,4							

Тематичні тести Т1 та Т2 для кожного студента складаються з дванадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижченаведеній таблиці.

Сума балів за тестові завдання	3	6	9	12
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

Тестування студент проходить в он-лайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE. Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка, критерії	
A	4,75–5,00	5	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4	Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

7. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАНЬ

1. Історія розвитку комп'ютерних мереж.
2. Особливості та класифікація мереж.
3. Дайте визначення інтерфейсу та назвіть відмінність між протоколом й інтерфейсом.
4. Назвіть переваги та недоліки локальних мереж.
5. Дайте визначення топології та стислу характеристику основним типам топологій мереж.
6. Назвіть основні якісні та кількісні характеристики мереж.
7. Дайте визначення доступу в мережах та стислу характеристику його основних типів.
8. Укажіть призначення повторювача, термінатора, моста, комутатора, трансивера.
9. Наведіть класифікацію мереж.
10. Наведіть класифікацію мереж за призначенням.
11. Назвіть основні види та характеристики середовища передачі мереж.
12. Назвіть відмінність рівнів моделі IEEE та EMBCC.
13. Назвіть основні стандарти для мереж.
14. В якому часовому інтервалі може відбутися зіткнення в локальній мережі?
15. Назвіть метод доступу для мережі типу Ethernet.

16. Яка тривалість технологічної паузи в технології Ethernet?
17. У чому полягає основний принцип методу доступу CSMA/CD?
18. Що означає колізія в технології Ethernet?
19. Яке значення бітового інтервалу для стандартної технології Ethernet?
20. За рахунок чого знижується номінальна бітова швидкість протоколу Ethernet?
21. Назвіть фактори, що істотно впливають на розпізнавання колізій.
22. Чим визначається мінімальна корисна бітова швидкість для стандартної технології Ethernet?
23. Укажіть межі зміни носійної в технології Ethernet.
24. Чим обумовлена наявність декількох кадрів в Ethernet?
25. Дайте порівняльну характеристику мережі 10Base-5 і 10Base-2.
26. Назвіть переваги та недоліки мережі 10Base-T.
27. У чому суть правила 5-4-3?
28. Назвіть переваги та недоліки мережі 10Base-F.
29. Назвіть мету розробки технології 100VG-AnyLAN.
30. У чому полягає основна відмінність Fast Ethernet й 100VG-AnyLAN?
31. Навіщо необхідний підрівень узгодження технології Fast Ethernet?
32. Назвіть основну ідею розробки та характеристику методу доступу Gigabit Ethernet.
33. Назвіть тип кабельної системи та характеристику кадрів Gigabit Ethernet.
34. Який метод кодування в Gigabit Ethernet на крученій парі?
35. Яким чином використовуються кручені пари в Gigabit Ethernet?
36. Яким чином виділяється прийнятий сигнал з крученої пари в Gigabit Ethernet?
37. За рахунок чого досягається надійність в Gigabit Ethernet?
38. Який бітовий інтервал у 10 Gigabit Ethernet?

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Задерейко О. В., Багнюк Н. В., Толокнов А. А. Комп'ютерні мережі [Електронне видання] : навч.-метод. посібник. Одеса, 2023. 211 с
2. Коробейнікова Т. І., Захарченко С. М. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. 228 с.
3. Кравченко Ю.В., Труш О.В., Герасименко О.Ю., Лещенко О.О. Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс]: навчальний посібник. Проектування та вивчення роботи комп'ютерних мереж засобами Cisco Packet Tracer І Кравченко Ю.В., Труш О.В., Герасименко О.Ю., Лещенко О.О. - К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2021. - 141 с.
4. Прикладне програмування у комп'ютерних мережах : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання. – [Вид. 2-е, переробл. та доповн.]. / Азаров О. Д., Черняк О. І., Савицька Л. А. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 129 с.
5. Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д. Комп'ютерні мережі, книга.1. Навчальний посібник для технічних спеціальностей ВНЗ (рекомендовано МОН України). Магнолія 2006, 2023, 256 с.
6. Сусліков, Л. М. Телекомунікації та радіотехніка (вступ до спеціальності) [Текст] : навч. посіб. / Л. М. Сусліков, В. С. Дьордяй. — Ужгород : Говерла, 2022. — 348 с
7. Бантюкова С. О., Головка О. В., Пенкіна О. Є. Серія Комп'ютерні науки: Мережеві інформаційні технології: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – Ч. 2. – 111 с
8. Tanenbaum A., Wetherall D. Computer Networks, 6th Edition. – 2021.

9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>