

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра Інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Міжнародного гуманітарного
університету д.ю.н., професор

Костянтин ГРОМОВЕНКО



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування інформаційно-комунікаційних систем

Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність 172 « Електронні комунікації та радіотехніка»

Назва освітньої програми Комп'ютерні мережі та Інтернет

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський) рівень

Одеса - 2025 рік

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій протокол № 1 від 28 серпня 2025 року.

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
Професор кафедри інформаційних технологій, д.т.н., проф., Мірошник Марина Анатоліївна	+380990633145	marinagmiro@gmail.com

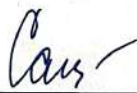
Завідувач кафедри
інформаційних технологій,
к.т.н., доцент

 Тетяна ГРИГОР'ЄВА

Гарант освітньої програми
к.т.н., доцент,

 Денис РОЗЕНВАССЕР

Узгоджено
Начальник навчального відділу

 Лілія САЄНКО

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4, загальна кількість годин – 120	Галузь <u>17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»</u> Спеціальність – <u>172 «Електронні комунікації та радіотехніка»</u>	обов'язкова	
		Рік підготовки:	
		4-й	
		Семестр	
		7-й	8-й
Мова навчання – українська	Рівень вищої освіти – <u>перший (бакалаврський) рівень</u>	Лекції	
		26 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		26 год.	8 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота та індивідуальні завдання	
		68 год.	104 год.
		Вид контролю:	
		залік	залік

Навчальна дисципліна «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» є складовою частиною підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації».

Дисципліна призначена для формування у студентів системних знань, професійних компетентностей та практичних навичок у галузі проектування сучасних інформаційно-комунікаційних систем (ІКС), мереж передачі даних, телекомунікаційних та радіотехнічних комплексів. У курсі розглядаються основні поняття та визначення проектування ІКС, загальні принципи їх побудови, особливості ключових технологій (IP-мережі, бездротові системи, оптичні лінії, IoT, 5G/6G, SDN тощо), складові елементи систем (архітектури, протоколи, обладнання).

Метою викладання навчальної дисципліни «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» є формування у здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» системних знань, професійних компетентностей та практичних навичок з проектування сучасних інформаційно-комунікаційних систем (ІКС), що забезпечують ефективну передачу, обробку, зберігання та захист інформації в телекомунікаційних, радіотехнічних та мережевих середовищах.

ПРЕРЕКВІЗИТИ: для вивчення дисципліни «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» здобувачі повинні мати загальні уявлення та базові знання з таких дисциплін як «Вища математика», «Фізика», «Комп'ютерні мережі та Інтернет», «Телекомунікаційні системи та мережі», «Системи комутації та розподілу інформації», «Напрямні системи в телекомунікаціях», «Цифрова обробка сигналів», «Електродинаміка, антени та пристрої мікрохвильового тракту».

ПОСТРЕКВІЗИТИ: після успішного освоєння дисципліни «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» здобувач вищої освіти готовий до виконання переддипломної практики та підготовки кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК-4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності

ПК-3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

ПК-4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

ПК-5. 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.

ПК-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ПК-7. Готовність до контролю дотримання та забезпечення екологічної безпеки.

ПК-8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

ПК-9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

ПК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.

ПК-15. 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.

ПК-16. Здатність проєктувати, моделювати, випробовувати та адмініструвати комп'ютерні мережі та Інтернет.

Навчальна дисципліна «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» забезпечує досягнення програмних результатів навчання (ПРН), передбачених освітньою програмою:

ПРН 5. 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.

ПРН 6. Вміння проєктувати, в т.ч. схемотехнічно нові (модернізувати існуючі) елементи (модулі, блоки, вузли) телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН 7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН 12. Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем.

ПРН 16. Вміння проєктувати, моделювати, випробовувати та адмініструвати комп'ютерні мережі та Інтернет.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

- основні завдання, принципи та етапи проєктування радіоелектронних пристроїв;
- принципи побудови інформаційно-комунікаційних систем різних типів та засобів розподілу інформації в мережах зв'язку;
- методи синтезу та аналізу систем передавання інформації;
- характеристики сучасних комп'ютерних програм для проєктування електронних пристроїв;
- методику проєктування пристроїв для інформаційно-комунікаційних технологій;
- принципи комп'ютерного моделювання окремих вузлів інформаційно-комунікаційних систем;
- основні підходи до використання програмних засобів для аналізу та оптимізації технічних рішень у сфері інформаційно-комунікаційних технологій.

Уміння:

- застосовувати отримані знання для проєктування інформаційно-комунікаційних систем різного призначення;
- здійснювати аналіз та синтез систем передавання інформації;
- проєктувати окремі вузли інформаційно-комунікаційних технологій;
- використовувати сучасні комп'ютерні програми для проєктування та моделювання електронних пристроїв;
- виконувати комп'ютерне моделювання елементів і вузлів інформаційно-комунікаційних систем;
- аналізувати результати моделювання та оцінювати ефективність технічних рішень.

Навички:

- володіти навичками роботи з технічним завданням під час проєктування інформаційно-комунікаційних систем;
- володіти навичками підготовки, аналізу та використання проєктно-конструкторської документації;
- володіти навичками системного аналізу та синтезу інформаційно-комунікаційних систем у процесі технічного проєктування;
- володіти навичками моделювання окремих вузлів та компонентів комп'ютерних систем із використанням сучасних програмних засобів;
- володіти навичками застосування комп'ютерних технологій для дослідження, проєктування та оптимізації технічних рішень;
- володіти навичками роботи в умовах проєктно-конструкторських підрозділів (конструкторського бюро, спеціалізованої лабораторії, технічного відділу);
- володіти навичками використання сучасних інструментів автоматизованого проєктування та моделювання.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Вступ до проєктування інформаційно-комунікаційних систем.

Тема 1. Предмет, мета та завдання дисципліни. Основні поняття та визначення в галузі проєктування ІКС.

Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проєктуванні.

Змістовий модуль 2. Технології та архітектури сучасних ІКС

Тема 3. Особливості ключових технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, оптичні та бездротові системи, EDGE/Cloud Computing).

Тема 4. Складові ІКС: архітектури (OSI/TCP/IP), рівні, вузли, протоколи, обладнання (маршрутизатори, комутатори, базові станції, контролери тощо).

Змістовий модуль 3. Етапи та принципи проєктування ІКС

Тема 5. Етапи проєктування ІКС: аналіз вимог, концептуальне проєктування, детальне проєктування, верифікація, впровадження та експлуатація.

Тема 6. Основні принципи проєктування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, екологічна безпека, енергоефективність, економічна ефективність.

Тема 7. Методи оцінки та оптимізації параметрів ІКС (розрахунок пропускної здатності, затримок, втрат, надійності; моделі черг тощо).

Змістовий модуль 4. Інструментарій та практичні аспекти проєктування

Тема 8. Засоби автоматизованого проєктування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, GNU Octave, Scilab/Xcos, Libreoffice Draw).

Тема 9. Особливості проєктування гібридних, безпечних та перспективних ІКС (інтеграція IoT, впровадження нових стандартів).

Тема 10. Підготовка технічної документації: технічне завдання, специфікації, звіти про моделювання, програми випробувань. Основи проведення досліджень. Принципи доброчесності при дослідженнях підготовки документації.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекц.	практ.	сам. роб.		лекц.	практ.	сам. роб.
Змістовий модуль 1. Вступ до проєктування інформаційно-комунікаційних систем. Тема 1. Предмет, мета та завдання дисципліни. Основні поняття та визначення в галузі проєктування ІКС.	10	2	2	6	10	2	0	8
Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проєктуванні.	10	2	2	6	10	0	2	8
Змістовий модуль 2. Технології та архітектури сучасних ІКС Тема 3. Особливості ключових технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, оптичні та бездротові системи, EDGE/Cloud Computing).	12	2	2	8	12	2	0	10
Тема 4. Складові ІКС: архітектури (OSI/TCP/IP), рівні, вузли, протоколи, обладнання (маршрутизатори, комутатори, базові станції, контролери тощо).	12	2	2	8	12	0	2	10
Змістовий модуль 3. Етапи та принципи проєктування ІКС Тема 5. Етапи проєктування ІКС: аналіз вимог,	14	4	4	6	14	2	0	12

концептуальне проектування, детальне проектування, верифікація, впровадження та експлуатація.								
Тема 6. Основні принципи проектування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, екологічна безпека, енергоефективність, економічна ефективність.	14	4	4	6	14	0	0	14
Тема 7. Методи оцінки та оптимізації параметрів ІКС (розрахунок пропускну здатності, затримок, втрат, надійності; моделі черг тощо).	14	4	4	6	14	0	2	12
Змістовий модуль 4. Інструментарій та практичні аспекти проектування								
Тема 8. Засоби автоматизованого проектування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, GNU Octave, Scilab/Xcos, Libreoffice Draw).	12	2	2	8	12	2	2	8
Тема 9. Особливості проектування гібридних, безпечних та перспективних ІКС (інтеграція IoT, впровадження нових стандартів).	12	2	2	8	12	0	0	12
Тема 10. Підготовка технічної документації: технічне завдання, специфікації, звіти про моделювання, програми випробувань. Основи проведення досліджень. Принципи доброчесності при дослідженнях підготовки документації.	10	2	2	6	10	0	0	10
Усього годин	120	26	26	68	120	8	8	104
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ – залік								

5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Змістовий модуль 1. Вступ до проектування інформаційно-комунікаційних систем Тема 1. Предмет, мета та завдання дисципліни. Основні поняття та визначення в галузі проектування ІКС. Аналіз основних понять та термінів у галузі проектування інформаційно-комунікаційних систем. Побудова структурної схеми простої інформаційно-комунікаційної системи.	2	0
2	Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проектуванні. Дослідження класифікації ІКС та аналіз стандартів у сфері телекомунікацій. Побудова моделі життєвого циклу інформаційно-комунікаційної системи.	2	2
3	Змістовий модуль 2. Технології та архітектури сучасних ІКС Тема 3. Особливості ключових технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, оптичні та бездротові системи, EDGE/Cloud	2	0

	Computing). Аналіз сучасних технологій побудови інформаційно-комунікаційних систем та моделювання IP-мережі у середовищі Cisco Packet Tracer.		
4	Тема 4. Складові ІКС: архітектури (OSI/TCP/IP), рівні, вузли, протоколи, обладнання (маршрутизатори, комутатори, базові станції, контролери тощо). Дослідження архітектур OSI та TCP/IP. Налаштування базової мережевої топології з використанням маршрутизаторів і комутаторів.	2	2
5	Змістовий модуль 3. Етапи та принципи проєктування ІКС Тема 5. Етапи проєктування ІКС: аналіз вимог, концептуальне проєктування, детальне проєктування, верифікація, впровадження та експлуатація. Формування технічних вимог та розробка концептуальної моделі інформаційно-комунікаційної системи.	4	0
6	Тема 6. Основні принципи проєктування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, екологічна безпека, енергоефективність, економічна ефективність. Аналіз принципів проєктування ІКС та оцінювання показників якості обслуговування (QoS) у мережевих системах.	4	0
7	Тема 7. Методи оцінки та оптимізації параметрів ІКС (розрахунок пропускної здатності, затримок, втрат, надійності; моделі черг тощо). Розрахунок основних параметрів функціонування ІКС (пропускна здатність, затримки, втрати пакетів) та моделювання систем масового обслуговування.	4	2
8	Змістовий модуль 4. Інструментарій та практичні аспекти проєктування Тема 8. Засоби автоматизованого проєктування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, GNU Octave, Scilab/Xcos, Libreoffice Draw). Використання програмних засобів для моделювання та візуалізації інформаційно-комунікаційних систем.	2	2
9	Тема 9. Особливості проєктування гібридних, безпечних та перспективних ІКС (інтеграція IoT, впровадження нових стандартів). Проєктування фрагмента гібридної інформаційно-комунікаційної системи з використанням технологій IoT.	2	0
10	Тема 10. Підготовка технічної документації: технічне завдання, специфікації, звіти про моделювання, програми випробувань. Основи проведення досліджень. Принципи доброчесності при дослідженнях підготовки документації. Розробка технічного завдання та підготовка технічної документації для проєкту інформаційно-комунікаційної системи. Аналіз принципів академічної доброчесності під час виконання технічних досліджень.	2	0
	Всього	26	8

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Предмет, мета та завдання дисципліни. Основні поняття та визначення в галузі проектування ІКС. Відмінності між інформаційними, телекомунікаційними та радіотехнічними системами.	6	8
2	Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проектуванні. Класифікація за призначенням, масштабом, середовищем передачі, типом (дротове/бездротове/гібридне).	6	8
3	Тема 3. Особливості ключових технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, оптичні та бездротові системи, edge/cloud computing). Переваги та недоліки SDN/NFV порівняно з традиційними мережами. Відмінності 4G, 5G, 6G за швидкістю, затримкою, щільністю підключень.	8	10
4	Тема 4. Складові ІКС: архітектури (OSI/TCP/IP), рівні, вузли, протоколи, обладнання (маршрутизатори, комутатори, базові станції, контролери тощо). Функції ARP, ICMP, DHCP, DNS, OSPF, BGP.	8	10
5	Тема 5. Етапи проектування ІКС: аналіз вимог, концептуальне проектування, детальне проектування, верифікація та валідація, впровадження та експлуатація.	6	12
6	Тема 6. Основні принципи проектування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, екологічна безпека, енергоефективність, економічна ефективність. Методи забезпечення енергоефективності в ІКС	6	14
7	Тема 7. Методи оцінки та оптимізації параметрів ІКС (розрахунок пропускної здатності, затримок, втрат, надійності; моделі черг тощо).	6	12
8	Тема 8. Засоби автоматизованого проектування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, GNU Octave, Scilab/Xcos, Libreoffice Draw). Застосування інструментів у проектуванні.	8	8
9	Тема 9. Особливості проектування гібридних, безпечних та перспективних ІКС (інтеграція IoT, впровадження нових стандартів). AI в мережах.	8	12
10	Тема 10. Підготовка технічної документації: технічне завдання, специфікації, звіти про моделювання, програми випробувань. ДСТУ, ISO 9001, IEEE 830; структура пояснювальної записки. Принципи організації багатостороннього зв'язку. Способи передавання амплітудно-модульованих сигналів. Перехідні завади між каналами передавання сигналу в системах із часовим розподілом каналів. Засоби модуляції та підсилення сигналів волоконно-оптичних систем передавання. Особливості розповсюдження електромагнітних хвиль у атмосфері.	6	10
	Всього	68	104

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає наступні види та методи контролю:

Види контролю	Складові оцінювання
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача тощо.	100%

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, реферати, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; ділова гра, розв'язання ситуаційних завдань, кейсів, практичних завдань, залік
-------------------------------------	---

Питання для підсумкового контролю

1. Предмет, мета та основні завдання проєктування інформаційно-комунікаційних систем.
2. Основні поняття та терміни у сфері проєктування інформаційно-комунікаційних систем.
3. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем та їх основні характеристики.
4. Життєвий цикл інформаційно-комунікаційних систем та його основні етапи.
5. Роль міжнародних стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проєктуванні інформаційно-комунікаційних систем.
6. Особливості сучасних технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, IoT, 5G/6G).
7. Архітектури інформаційно-комунікаційних систем та їх основні моделі (OSI, TCP/IP).
8. Основні компоненти ІКС: вузли, канали зв'язку, протоколи та мережеве обладнання.
9. Функції та призначення маршрутизаторів, комутаторів та інших мережевих пристроїв.
10. Основні етапи проєктування інформаційно-комунікаційних систем.
11. Аналіз вимог до інформаційно-комунікаційної системи на етапі проєктування.
12. Принципи модульності та масштабованості під час проєктування ІКС.
13. Забезпечення надійності та безпеки інформаційно-комунікаційних систем.
14. Основні показники якості функціонування мереж (QoS) та методи їх оцінювання.
15. Методи розрахунку пропускної здатності та затримок у мережах зв'язку.
16. Методи оцінки надійності та ефективності інформаційно-комунікаційних систем.
17. Використання моделей черг під час аналізу параметрів ІКС.
18. Засоби автоматизованого проєктування та моделювання інформаційно-комунікаційних систем.
19. Призначення та можливості програмного середовища Cisco Packet Tracer.
20. Особливості використання програм GNS3, NS-3, OMNeT++ для моделювання

мереж.

21. Основні можливості програм GNU Octave, Scilab/Xcos, Libreoffice Draw для моделювання і проектування систем.
22. Інтеграція технологій IoT у сучасні інформаційно-комунікаційні системи.
23. Особливості проектування гібридних та перспективних інформаційно-комунікаційних систем.
24. Основні вимоги до технічної документації під час проектування ІКС.
25. Структура технічного завдання на розробку інформаційно-комунікаційної системи.
26. Принципи підготовки звітів про моделювання та програми випробувань систем.
27. Основи проведення досліджень під час проектування інформаційно-комунікаційних систем.
28. Принципи академічної доброчесності під час виконання досліджень та підготовки технічної документації.

8. ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ У МІЖНАРОДНОМУ ГУМАНІТАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

(поточний контроль, підсумковий контроль, загальний результат оцінювання)

ЗАЛІК

<i>Поточний контроль</i>			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних (лабораторних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних (лабораторних) занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних (лабораторних) занять	60
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	20
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових	Відповідно до робочої програми та	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових	20

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі здобувачами

публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	розкладу занять	конференцій та круглих столів.	
Разом балів за поточний контроль			100
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю **залік** (максимум 100 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 60 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 12;
- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 20 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що вноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 4;
- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 20- балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 4.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ

- «2» - виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;
- «3» - виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання здобувача мають фрагментарний, поверховий характер;
- «4» - оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що здобувач знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.
- «5» - оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

9. КРИТЕРІЇ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ (для екзамену / заліку)

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу, але

допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

- «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);

- «задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FX – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 1 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	Fx	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Голь В.Д., Ірха М.С. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: навчальний посібник. Київ : ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 250 с.

2. Тарбаєв С.І., Домрачева К.О., Заїка В.Ф., Трембовецький М.П. Проектування інфокомунікаційних мереж. Навчальний посібник.. – Київ: ННІТІ ДУТ, 2019. – 151 с.

3. Горбатий І. В., Бондарєв А. П. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи. – Львів: Львівська політехніка, 2016. – 336 с.

4. Кайдан М. В., Климаш М. М., Стрихалюк Б. М. Напрямні системи телекомунікаційних мереж. – Львів: Львівська політехніка, 2021. – 488 с.

5. П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для вищих навчальних закладів. – К.:САММІТ-КНИГА, 2010. –640 С.: іл.

6. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник / Буров Є.В., Митник М.М. За заг. ред. Пасічника В.В. Львів: Магнолія 2019. – 204 с.

7. Hassan M. Introduction to Mobile Network Engineering: GSM, 3G-WCDMA, LTE and the Road to 5G. 1st Edition, Kindle Edition, 2022.

8. Morreale P. A., Terplan K. CRC Handbook of Modern Telecommunications. CRC Press, 2017.

9. Комп'ютерні мережі : підруч. з дисципліни "Комп'ютерні мережі" / Блозва А. І., Матус Ю. В., Касаткін Д. Ю. ; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України, Каф. комп'ютер. систем і мереж. - Київ : Компрінт, 2019 . Т. 2. - 2019. - 382 с.

10. Адресації в IP-мережах: Теоретичні основи та приклади розв'язання задач [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / Д.І.Могилевич, І.В.Кононова; КПП ім.Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,590Мбайт). –Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. –55 с.

11. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В., Поліщук Л.І. Проектування комп'ютерних систем та мереж : навч. посіб. — Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2019. — 264 с.

12. Комп'ютерні мережі : навч. посіб. / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2017. - 127 с.

13. Протокол IP: Статична маршрутизація в IP-мережах: Навч.посібник / С.В. Панченко, С.І. Приходько, О.С. Жученко та ін.-Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 136с.

14. Комп'ютерні мережі. Локальні комп'ютерні мережі. Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму. [Текст] / Уклад.: О.Ю. Кулаков, Р.Ю. Берест – К.: НТУУ «КПІ», 2012. –164 с.

15. Комп'ютерні мережі : Навчальний посібник / В. Г. Хоменко, М. П. Павленко. – Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2011. – 316 с.

16. Рамський Ю.С., Олексюк В.П., Балик А.В. / Адміністрування комп'ютерних мереж і систем: Навч. пос. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. – 196 с.

17. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі : Навчальний посібник / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.

18. 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.

Допоміжна

1. Горбатий І. В. Методи формування й оброблення сигналів у телекомунікаційних системах. – Львів: Львівська політехніка, 2019. – 336 с.
2. Климаш М. М., Колодій Р. С. Телекомунікаційні системи передавання інформації. – Львів: Львівська політехніка, 2018. – 632 с.
3. Телекомунікаційні системи та мережі. Абонентський доступ і технології локальних мереж [Електронний ресурс] / В. В. Поповський та ін. Т. 2. Харків: СМІТ. Друге видання, доповнене. 2018.
4. Р. Бурачок, М. Климаш, Б. Коваль Телекомунікаційні системи передавання інформації. Методи кодування. Львівська політехніка, 2015. – 476 с.
5. Бондарев А.П. Пристрої цифрових систем стільникового зв'язку : навчальний посібник / А.П. Бондарев, Б.А. Мандзій, С.В. Давіденко. – Львів : Видавництво національного університету “Львівська політехніка”, 2011. – 222 с.
6. Мірошник М. А., Клименко Л. А., Корольова Я. Ю. Технології та автоматизація проєктування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 220 с.
7. Мірошник М.А. Автоматизація проєктування вбудованих систем та програмних засобів на ПЛІС мовою опису апаратури: навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2020.
8. Мірошник М. А. Методи побудови тестів для інтерактивних комп'ютерних мереж на структурно-логічному рівні. / Лобойченко Д.А. Мірошник М.А. , Шкіль О.С. , Рахліс Д.Ю., Мірошник А.М. // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Збірник наукових праць. Серія: Інформатика та моделювання. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2023. – № 1 – 2 (9 – 10). – с. 81-92.

Інформаційні ресурси

1. ITU-T Recommendation Y.2001. «General overview of NGN», 2004. 12 p.
2. ITU-T Recommendation Y.2012. «Functional requirements and architecture of next generation networks», 2010. 90 p.
3. Camarillo G, Garcia-Martin M. The IP Multimedia Sussystem (IMS). - 2-nd ed. - John Wiley & Sons, 2006. – 427 p.
4. «The path to 5G: New services with 4.5G, 4.5G Pro and 4.9G». - Nokia white paper, 2016. – 20 p.
5. 3GPP TS 23.203 «Policy and charging control architecture» (Release 13).
6. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua .
7. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс]. Режим доступу: catalogue.nplu.org .
8. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.uipv.org>.