



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



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

Костянтин ГРОМОВЕНКО

» серпень 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>
Назва освітньої програми	<u>Комп'ютерні науки</u>
Рівень вищої освіти	<u>перший освітній (бакалаврський рівень)</u>

Одеса – 2025 рік

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій.

Протокол № 1 від 28 серпня 2025 року.

Розробники і викладачі	Контактний телефон	E-mail
професор кафедри інформаційних технологій, доктор технічних наук, професор Мірошник Марина Анатоліївна	+380 99 063 31 45	marinagmiro@gmail.com

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



Тетяна ГРИГОР'ЄВА

Гарант освітньої програми
к.т.н., доцент



Ірина СОЛОВСЬКА

Узгоджено

Начальник навчального відділу



Лілія САЄНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
Кількість кредитів – 6, загальна кількість годин – 180	Галузь знань – 12 Інформаційні технології Спеціальність – 122 Комп'ютерні науки	Денна форма	Заочна форма
		обов'язкова	
		Рік підготовки:	
		4	
Мова навчання – українська	Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	Семестр:	
		8	
		Лекційні заняття:	
		40	12
		Практичні заняття:	
		40	12
		Лабораторні роботи	
		0	0
		Самостійна робота	
		100	156
		Вид контролю:	
		екзамен	

Навчальна дисципліна «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» є складовою частиною підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». 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 (ІР-мережі, бездротові системи, оптичні лінії, ІоТ, 5G/6G, SDN тощо), складові елементи систем (архітектури, протоколи, обладнання).

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Метою викладання навчальної дисципліни «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» є формування у здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» системних знань, професійних компетентностей та практичних навичок з проектування сучасних інформаційно-комунікаційних систем (ІКС), що забезпечують ефективну передачу, обробку, зберігання та захист інформації в інфокомунікаційних системах 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», «Теорія інформації та кодування», «Комп'ютерні мережі», «Мобільні комунікації».

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 РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

СК17. Здатність проектувати та керувати інформаційно-комунікаційними системами, забезпечувати розробку та супровід програмного забезпечення.

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

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПР11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

ПР18. Здійснювати проектування та керування інформаційно-комунікаційними системами, забезпечувати розробку та супровід програмного забезпечення.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Студент повинен знати:

- основні поняття та визначення в галузі проектування інформаційно-комунікаційних систем;
- предмет, мету та завдання дисципліни; класифікацію інформаційно-комунікаційних систем та їх життєвий цикл;
- роль міжнародних стандартів у проектуванні; основні технології побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, edge та cloud computing);
- архітектури мереж (OSI, TCP/IP), їх рівні, вузли, протоколи та мережеве обладнання;
- стратегії, методи та принципи проектування ІКС (модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, енергоефективність);
- методики розрахунку параметрів мереж (пропускної здатності, затримки, втрат, надійності);
- засоби автоматизованого проектування та моделювання ІКС;
- принципи проектування мереж з урахуванням безпеки, резервування та стійкості; основи підготовки технічної документації та супроводу – програмного забезпечення.

Студент повинен вміти:

- аналізувати вимоги до інформаційно-комунікаційних систем;
- обирати стратегії та методи проектування ІКС; застосовувати принципи модульності, масштабованості та надійності під час проектування мереж;
- розраховувати основні параметри мережі;
- використовувати засоби моделювання та автоматизованого проектування;

- проєктувати мережеву інфраструктуру з урахуванням безпеки, резервування та якості обслуговування;
- аналізувати ефективність та надійність ІКС;
- розробляти технічну документацію та брати участь у супроводі програмного забезпечення.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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.

Тема 3. Огляд основних технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, Edge/cloud computing).

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

Тема 5. Основні стратегії та методи проєктування ІКС. Вибір стратегії проєктування, обґрунтування вибору методу проєктування.

Тема 6. Основні принципи проєктування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, енергоефективність, економічна ефективність. Безпечне проєктування програмного забезпечення, забезпечення безпеки комп'ютерних мереж.

Тема 7. Розрахунок параметрів ІКС, основні методики розрахунків пропускну здатності, часу затримки, ймовірності втрат та надійності.

Тема 8. Засоби автоматизованого проєктування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, MATLAB/Simulink, Visio).

Тема 9. Проєктування інформаційно-комунікаційної мережі з урахуванням безпеки, резервування та взаємодії в умовах військових дій в Україні.

Тема 10. Розробка та підготовка технічної документації. Основні заходи щодо супроводу програмного забезпечення.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	Всього	у тому числі			Всього	у тому числі		
		Лекції	Прак	Сам. роб.		Лекції	Прак	Сам. роб.
Тема 1. Предмет, мета та завдання дисципліни. Основні поняття та визначення в галузі проєктування ІКС.	10	4	4	2	10		2	8
Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проєктуванні.	10	4	4	2	10	2	2	6
Тема 3. Огляд основних технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, Edge/cloud computing).	20	4	4	12	20		2	18
Тема 4. Складові ІКС: архітектури (OSI/TCP/IP), рівні, вузли, протоколи, обладнання (маршрутизатори, комутатори, базові станції, контролери тощо).	20	4	4	12	20	2		18
Тема 5. Основні стратегії та методи проєктування ІКС. Вибір стратегії проєктування, обґрунтування вибору методу проєктування.	20	4	4	12	20		2	18
Тема 6. Основні принципи проєктування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, енергоефективність, економічна ефективність. Безпечне проєктування програмного забезпечення, забезпечення безпеки комп'ютерних мереж.	20	4	2	14	20	2		18
Тема 7. Розрахунок параметрів ІКС, основні методики розрахунків пропускну здатності, часу затримки, ймовірності втрат та надійності.	20	4	6	10	20	2	2	16
Тема 8. Засоби автоматизованого проєктування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, MATLAB/Simulink, Visio).	20	4	4	12	20	2		18
Тема 9. Проєктування інформаційно-комунікаційної мережі з урахуванням	20	4	4	12	20	2		18

безпеки, резервування та взаємодії в умовах військових дій в Україні.								
Тема 10. Розробка та підготовка технічної документації. Основні заходи щодо супроводу програмного забезпечення.	20	4	4	12	20		2	18
Усього годин	180	40	40	100	180	12	12	156
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ - ЕКЗАМЕН								

5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ 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.	4	2
2	Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проектуванні.	4	2
3	Тема 3. Огляд основних технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, Edge/cloud computing).	4	2
4	Тема 4. Складові ІКС: архітектури (OSI/TCP/IP), рівні, вузли, протоколи, обладнання (маршрутизатори, комутатори, базові станції, контролери тощо).	4	
5	Тема 5. Основні стратегії та методи проектування ІКС. Вибір стратегії проектування, обґрунтування вибору методу проектування.	4	2
	Тема 6. Основні принципи проектування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, енергоефективність, економічна ефективність. Безпечне проектування програмного забезпечення, забезпечення безпеки комп'ютерних мереж.	2	
	Тема 7. Розрахунок параметрів ІКС, основні методики розрахунків пропускної здатності, часу затримки, ймовірності втрат та надійності.	6	2
	Тема 8. Засоби автоматизованого проектування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, MATLAB/Simulink, Visio).	4	
	Тема 9. Проектування інформаційно-комунікаційної мережі з урахуванням безпеки, резервування та взаємодії в умовах військових дій в Україні.	4	
	Тема 10. Розробка та підготовка технічної документації. Основні заходи щодо супроводу програмного забезпечення.	4	2
	Усього	40	12

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ 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.	2	8

2	Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проектуванні.	2	6
3	Тема 3. Огляд основних технологій побудови ІКС (IP-мережі, SDN/NFV, 5G/6G, IoT, Edge/cloud computing).	12	18
4	Тема 4. Складові ІКС: архітектури (OSI/TCP/IP), рівні, вузли, протоколи, обладнання (маршрутизатори, комутатори, базові станції, контролери тощо).	12	18
	Тема 5. Основні стратегії та методи проектування ІКС. Вибір стратегії проектування, обґрунтування вибору методу проектування.	12	18
	Тема 6. Основні принципи проектування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, енергоефективність, економічна ефективність. Безпечне проектування програмного забезпечення, забезпечення безпеки комп'ютерних мереж.	14	18
	Тема 7. Розрахунок параметрів ІКС, основні методики розрахунків пропускної здатності, часу затримки, ймовірності втрат та надійності.	10	16
5	Тема 8. Засоби автоматизованого проектування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, MATLAB/Simulink, Visio).	12	18
	Тема 9. Проектування інформаційно-комунікаційної мережі з урахуванням безпеки, резервування та взаємодії в умовах військових дій в Україні.	12	18
	Тема 10. Розробка та підготовка технічної документації. Основні заходи щодо супроводу програмного забезпечення.	12	18
	Усього	100	156

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання	
	Для екзамену	Для заліку
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача тощо.	50%	100%
підсумковий контроль	50%	

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, екзамен
--	---

Питання для підсумкового контролю

1. Предмет, мета та основні завдання дисципліни проектування ІКС.
2. Основні поняття та визначення в галузі інформаційно-комунікаційних систем.
3. Поняття та структура інформаційно-комунікаційної системи.
4. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем.
5. Основні характеристики та властивості ІКС.
6. Життєвий цикл інформаційно-комунікаційних систем.

7. Основні етапи проєктування ІКС.
8. Роль міжнародних стандартів у проєктуванні ІКС.
9. Функції та значення стандартів ITU-T, IEEE та IETF.
10. Основні технології побудови сучасних ІКС.
11. Особливості побудови IP-мереж.
12. Принципи роботи технологій SDN та NFV.
13. Основні характеристики та можливості мереж 5G і перспективи 6G.
14. Поняття та архітектура Інтернету речей (IoT).
15. Роль edge computing та cloud computing у сучасних ІКС.
16. Архітектури мережевих моделей OSI та TCP/IP.
17. Рівні моделі OSI та їх функції.
18. Основні компоненти ІКС: вузли, протоколи та мережеве обладнання.
19. Призначення маршрутизаторів, комутаторів та базових станцій у мережі.
20. Основні стратегії проєктування інформаційно-комунікаційних систем.
21. Методи проєктування ІКС та критерії вибору методу.
22. Основні принципи проєктування ІКС (модульність, масштабованість, надійність).
23. Забезпечення якості обслуговування (QoS) у мережах.
24. Принципи безпечного проєктування програмного забезпечення та мереж.
25. Основні методи розрахунку параметрів ІКС.
26. Розрахунок пропускної здатності та часу затримки в мережі.
27. Методи оцінювання ймовірності втрат та надійності мережі.
28. Засоби автоматизованого проєктування та моделювання ІКС.
29. Особливості проєктування ІКС з урахуванням безпеки та резервування в умовах військових дій.
30. Розробка технічної документації та супровід програмного забезпечення ІКС.

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

(поточний контроль, підсумковий контроль, загальний результат оцінювання)

ЕКЗАМЕН

<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	30
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	10
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	10
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен			50
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю **екзамен** (максимум 50 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 30 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 6;
- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;
- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10- 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 2.

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 студента мають фрагментарний, поверховий характер;
- «4» - оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що студент 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.

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі здобувачами

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ЗА ЕКЗАМЕН (максимум 50 балів)

Рівень знань оцінюється:

- від 40 до 50 балів - студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;
- 30 до 40 балів - студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;
- 20 - 30 балів - студент 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.
- 10 - 20 балів - володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;
- 0 - 10 балів - володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

ТАБЛИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗА РІЗНИМИ ШКАЛАМИ

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
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.
4. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник / Буров Є.В., Митник М.М. За заг. ред. Пасічника В.В. Львів: Магнолія 2019. – 204 с.
5. Hassan M. Introduction to Mobile Network Engineering: GSM, 3G-WCDMA, LTE and the Road to 5G. 1st Edition, Kindle Edition, 2022.
6. Morreale P. A., Terplan K. CRC Handbook of Modern Telecommunications. CRC Press, 2017.

7. 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.
8. 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; КПІ ім.Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. –55 с.
9. 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.
10. Комп'ютерні мережі : навч. посіб. / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2017. - 127 с.
11. Протокол IP: Статична маршрутизація в IP-мережах: Навч.посібник / С.В. Панченко, С.І. Приходько, О.С. Жученко та ін.-Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 136с.

Допоміжна

1. Мірошник М. А., Клименко Л. А., Корольова Я. Ю. Технології та автоматизація проектування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 220 с.
2. Мірошник М.А. Автоматизація проектування вбудованих систем та програмних засобів на ПЛІС мовою опису апаратури: навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2020.
3. 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.
4. Мірошник М.А. Обробка подій у цифрових пристроях реального часу / Мірошник М. А., Шкіль О.С., Рахліс Д.Ю., Пшеничний К. Ю., Мірошник А. Н. / Збірник наукових праць «Вісник ЧДТУ», 2023, №2.
5. Мірошник М.А. , Шматков С.І., Стрелец В.С., Зац О.Д. Дослідження комп'ютерних систем для виявлення вторгнень та мережових аномалій. Вісник Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління» – Харків: КНУ, 2025, №65, С. 67-82.
6. Мірошник М.А., Кулак Е.М, Філіпенко О.І., Шафранський А.В. Моделі діагностування та цифрового моніторингу інтерактивні комп'ютерні мережі. Вісник НТУ „ХПІ”. Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Автоматика та приладобудування. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2025, №, с. 110-136.

Інформаційні ресурси

1. Camarillo G, Garcia-Martin M. The IP Multimedia Sussystem (IMS). - 2-nd ed. - John Wiley & Sons, 2006. – 427 p.
2. «The path to 5G: New services with 4.5G, 4.5G Pro and 4.9G». - Nokia white paper, 2016. – 20 p.
3. 3GPP TS 23.203 «Policy and charging control architecture» (Release 13).
4. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua
5. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс]: – Електронні дані. – Режим доступу: catalogue.nplu.org
6. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://www.uipv.org>