

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних технологій

Проектування інформаційно-комунікаційних систем

Стрелковська І.В., Мірошник М.А., Григор'єва Т.І.
Методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів

Одеса 2025

Затверджено Вченою Радою Міжнародного гуманітарного університету
(протокол № 5 від 20.01.2025 р.)

Стрелковська І.В., Мірошник М.А., Григор'єва Т.І.

Проектування інформаційно-комунікаційних систем: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. / Стрелковська І.В., Мірошник М.А., Григор'єва Т.І. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. – 20 с.

Методичні рекомендації з курсу **«Проектування інформаційно-комунікаційних систем»** розроблено відповідно до навчального плану, вони складаються з навчальної програми курсу, методичних рекомендацій з проведення практичних занять і завдань для самостійної роботи здобувачів, списку рекомендованої літератури. Матеріали призначено для студентів факультету кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук Міжнародного гуманітарного університету, які в бакалавраті вивчають галузь знань «Інформаційні технології», спеціальність «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка», спеціальність «Середня освіта (Інформатика та програмування)».

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 – 12 «Інформаційні технології» Спеціальності: 121 - Інженерія програмного забезпечення 122 - Комп'ютерні науки 125 - Кібербезпека та захист інформації 123 - Комп'ютерна інженерія Галузь 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» Спеціальність – 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» Галузь – А «Освіта / Педагогіка» Спеціальність: А4 - Середня освіта (Інформатика та програмування)	обов'язкова	
		Рік підготовки:	
		4-й	
		Семестр	
		7-й	7-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

Дисципліна «Проектування інформаційно-комунікаційних систем» 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).

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.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

- основні завдання, принципи та етапи проектування 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 проектування електронних пристроїв;
- методика проектування 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 проектування інформаційно-комунікаційних систем різного призначення;
- здійснювати аналіз та синтез систем передавання інформації;
- проектувати окремі вузли інформаційно-комунікаційних технологій;
- використовувати сучасні комп'ютерні програми для проектування 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 проектування

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.

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.

Аналіз основних понять та термінів у галузі проєктування інформаційно-комунікаційних систем. Побудова структурної схеми простої інформаційно-комунікаційної системи.

Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проєктуванні. Дослідження класифікації ІКС та аналіз стандартів у сфері телекомунікацій. Побудова моделі життєвого циклу інформаційно-комунікаційної системи.

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). Аналіз сучасних технологій побудови інформаційно-комунікаційних систем та моделювання IP-мережі у середовищі Cisco Packet Tracer.

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.

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.

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.

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.

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.

Тема 9. Особливості проєктування гібридних, безпечних та перспективних ІКС (інтеграція IoT, впровадження нових стандартів). Проєктування фрагмента гібридної інформаційно-комунікаційної системи з використанням технологій IoT.

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.

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, концептуальне проєктування, детальне проєктування, верифікація, впровадження та експлуатація.	14	4	4	6	14	2	0	12
Тема 6. Основні принципи проєктування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, екологічна безпека, енергоефективність, економічна	14	4	4	6	14	0	0	14

ефективність.								
Тема 7. Методи оцінки та оптимізації параметрів ІКС (розрахунок пропускної 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								

ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Змістовий модуль 1. Вступ до проектування ІКС

1. Ознайомлення з предметом та завданнями дисципліни. Робота з термінологією та базовими поняттями.
2. Класифікація ІКС: складання порівняльної таблиці різних типів систем.
3. Аналіз життєвого циклу ІКС на прикладі реального проекту.
4. Вивчення міжнародних стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) та їх застосування у проектуванні.

Змістовий модуль 2. Технології та архітектури сучасних ІКС

5. Практичний огляд ключових технологій: IP-мережі, SDN/NFV, IoT, 5G/6G.

6. Аналіз архітектур OSI та TCP/IP: побудова моделі взаємодії рівнів.
7. Ознайомлення з обладнанням ІКС: маршрутизатори, комутатори, базові станції.
8. Практичне завдання: складання схеми простої мережі з використанням різних вузлів і протоколів.

Змістовий модуль 3. Етапи та принципи проєктування ІКС

9. Аналіз вимог до ІКС: складання технічного завдання для умовного проєкту.
10. Концептуальне та детальне проєктування: побудова структурної схеми системи.
11. Верифікація та тестування: розробка плану перевірки працездатності системи.
12. Практичне завдання: оцінка параметрів ІКС (пропускна здатність, затримки, втрати).
13. Використання моделей черг для аналізу продуктивності системи.

Змістовий модуль 4. Інструментарій та практичні аспекти

14. Ознайомлення з інструментами моделювання: Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3.
15. Практичне моделювання мережі у Cisco Packet Tracer.
16. Використання OMNeT++, GNU Octave або Scilab/Xcos для аналізу продуктивності ІКС.
17. Проєктування гібридної мережі з елементами IoT.
18. Практичне завдання: розробка схеми безпечної ІКС із застосуванням сучасних стандартів.
19. Підготовка технічної документації: складання специфікації та звіту про моделювання.
20. Практичне заняття з оформлення програми випробувань та дотримання принципів академічної доброчесності.

САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.

2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

Тема 1. Предмет, мета та завдання дисципліни. Основні поняття та визначення в галузі проєктування ІКС. Відмінності між інформаційними, телекомунікаційними та радіотехнічними системами.
Тема 2. Класифікація інформаційно-комунікаційних систем. Життєвий цикл ІКС. Роль стандартів (ITU-T, IEEE, IETF) у проєктуванні. Класифікація за призначенням, масштабом, середовищем передачі, типом (дротове/бездротове/гібридне).
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.
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.
Тема 5. Етапи проєктування ІКС: аналіз вимог, концептуальне проєктування, детальне проєктування, верифікація та валідація, впровадження та експлуатація.
Тема 6. Основні принципи проєктування: модульність, масштабованість, надійність, QoS, безпека, екологічна безпека, енергоефективність, економічна ефективність. Методи забезпечення енергоефективності в ІКС
Тема 7. Методи оцінки та оптимізації параметрів ІКС (розрахунок пропускної здатності, затримок, втрат, надійності; моделі черг тощо).
Тема 8. Засоби автоматизованого проєктування та моделювання ІКС (Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, OMNeT++, GNU Octave, Scilab/Xcos, Libreoffice Draw). Застосування інструментів у проєктуванні.
Тема 9. Особливості проєктування гібридних, безпечних та перспективних ІКС (інтеграція IoT, впровадження нових стандартів). AI в мережах.
Тема 10. Підготовка технічної документації: технічне завдання, специфікації, звіти про моделювання, програми випробувань. ДСТУ, ISO 9001, IEEE 830; структура пояснювальної записки.

Теми доповідей

Змістовий модуль 1. Вступ до проєктування ІКС

1. Предмет, мета та завдання дисципліни «Проєктування ІКС».
2. Основні поняття та визначення у сфері інформаційно-комунікаційних систем.
3. Класифікація ІКС: критерії та приклади.
4. Життєвий цикл ІКС: етапи та особливості.
5. Роль міжнародних стандартів ITU-T, IEEE, IETF у проєктуванні ІКС.

Змістовий модуль 2. Технології та архітектури сучасних ІКС

6. Ключові технології побудови ІКС: IP-мережі, SDN/NFV.
7. Технології 5G/6G та їх вплив на розвиток ІКС.
8. Інтернет речей (IoT) як складова сучасних ІКС.
9. Оптичні та бездротові системи передачі даних.
10. Хмарні та периферійні обчислення (Cloud/Edge Computing).
11. Архітектури OSI та TCP/IP: порівняльний аналіз.
12. Основні вузли та протоколи ІКС.
13. Обладнання ІКС: маршрутизатори, комутатори, базові станції, контролери.

Змістовий модуль 3. Етапи та принципи проєктування ІКС

14. Аналіз вимог як перший етап проєктування ІКС.
15. Концептуальне та детальне проєктування ІКС.
16. Верифікація та впровадження ІКС: методи та інструменти.
17. Принципи модульності та масштабованості у проєктуванні ІКС.
18. Забезпечення надійності та якості обслуговування (QoS).
19. Принципи безпеки та енергоефективності ІКС.
20. Економічна ефективність та екологічна безпека ІКС.
21. Методи оцінки пропускнуєї здатності, затримок та втрат у мережах.
22. Моделі черг як інструмент аналізу продуктивності ІКС.

Змістовий модуль 4. Інструментарій та практичні аспекти

23. Засоби автоматизованого проєктування ІКС: Cisco Packet Tracer, GNS3.
24. Моделювання ІКС у середовищах NS-3 та OMNeT++.

25. Використання GNU Octave, Scilab/Xcos для аналізу параметрів ІКС.
26. Використання Visio для документування архітектури ІКС.
27. Особливості проектування гібридних ІКС.
28. Інтеграція IoT у сучасні ІКС.
29. Впровадження нових стандартів у проектуванні ІКС.
30. Підготовка технічної документації: технічне завдання, специфікації.
31. Звіти про моделювання та програми випробувань.
32. Основи проведення досліджень у сфері ІКС.
33. Принципи академічної доброчесності при підготовці документації.

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 проектування інформаційно-комунікаційних систем.
2. Основні поняття та терміни у сфері проектування 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 проектуванні 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 проектування інформаційно-комунікаційних систем.
11. Аналіз вимог до інформаційно-комунікаційної системи на етапі проектування.
12. Принципи модульності та масштабованості під час проектування 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 проектування 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 для моделювання і проєктування систем.
22. Інтеграція технологій IoT у сучасні інформаційно-комунікаційні системи.
23. Особливості проєктування гібридних та перспективних інформаційно-комунікаційних систем.
24. Основні вимоги до технічної документації під час проєктування 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 проєктування інформаційно-комунікаційних систем.
28. Принципи академічної доброчесності під час виконання досліджень та підготовки технічної документації.

ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ 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 тарозкладу 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 публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми тарозкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	20

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі здобувачами

Разом балів за поточний контроль	100
<i>Загальний результат оцінювання</i>	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 переводу 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 виноситься на самостійне вивчення, для переводу 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 переводу 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 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.

КРИТЕРІЇ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ (для іспиту / заліку)

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент 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. Студент 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. 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. 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. Студент 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. Студент 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. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 0 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

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		

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Голь В.Д., Ірха М.С. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: навчальний посібник. Київ : ІСЗІ 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 : Компринт, 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; КПІ ім.Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,590Мбайт). –Київ: КПІ 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. Бондарєв А.П. Пристрої цифрових систем стільникового зв'язку : навчальний посібник / А.П. Бондарєв, 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 проектування цифрових пристроїв складних комп'ютерних систем на ПЛІС: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 220 с.
7. Мірошник М.А. Автоматизація проектування 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>.

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни.....	3
2. Програма навчальної дисципліни.....	5
3. Структура навчальної дисципліни.....	7
4. Питання до практичних занять.....	9
5. Самостійна робота.....	10
6. Види та методи контролю.....	12
7. Питання для підсумкового контролю.....	12
8. Критерії підсумкової оцінки знань студентів.....	13
9. Рекомендована література.....	17

Навчальне видання

Стрелковська Ірина Вікторівна

Мірошник Марина Анатоліївна

Григор'єва Тетяна Ігорівна

Проектування інформаційно-комунікаційних систем

Методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів