

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет «Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації»

Кафедра «Медіаінженерія та інформаційні радіоелектронні системи»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету ІРТЗІ

— Денис ГОРЕЛОВ
(підпис, прізвище, ініціали)

01 ____ 09 ____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія сигналів і передачі інформації ч.2

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти бакалаврський

(бакалаврський, магістерський, освітньо-науковий)

спеціальність 172 – Електронні комунікації та радіотехніка

(код і повна назва спеціальності)

ОПП Медіаінженерія. Радіотехніка.

(повна назва освітньої програми)

Харків – 2025 р.

Розробник:  С.В. Шаповалов, доцент каф. МІРЕС, к.т.н., доцент

Робоча програма схвалено на засіданні кафедри Медіаінженерія та інформаційні радіоелектронні системи.

Протокол від 30.08.2025 р. № 1

Завідувач кафедри МІРЕС

30.08.2025 р.


(підпис)

В.М. Карташов
(ініціали, прізвище)

Гарант ОП Медіаінженерія: _____


(підпис)

С.В. Шаповалов
(ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією факультету Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації.

Протокол від 01____09____2025 р. № 2

Голова методичної комісії _____


(підпис)

О.О. Іванова
(ініціали, прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС 4	Обов'язкові	
Змістових модулів 2	Рік підготовки:	
	2-й	-
Загальна кількість годин 120	Семестр	
	3-й	-
	Кількість годин	
	120	-
	Аудиторні: 1) лекції, год	
Мова навчання Українська	24	-
	2) практичні, год	
	8	-
	3) лабораторні, год	
	16	-
	4) консультації, год	
	10/8	-
	5) Самостійна робота, год	
	48	-
	Вид контролю: Е-К (10/3)	
	6) Курсова робота	
	14	-

2 МЕТА ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ З ЇЇ НАВЧАННЯ

2.1 Мета навчання дисципліни:

Ознайомить з основами теорії інформації, загальними закономірностями передачі інформації каналами зв'язку, потенційними можливостями способів прийому сигналів, а також навчити грамотне обирати принципи побудови та структуру системи, формулювати вимоги до технічних параметрів пристроїв, що складають систему, обґрунтовувати ефективність обраних технічних рішень.

2.2 Результати навчання:

за результатами вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: основи теорії інформації (ПРН-1, ПРН-3), теореми Шеннона для каналів зв'язку, принципи завадостійкого кодування інформації, способи побудови оптимальної обробки інформації для різних видів сигналів, методи аналізу та синтезу оптимальних приймачів сигналів (ПРН-1).

вміти: складати електричні структурні схеми систем передачі інформації, обчислювати основні технічні характеристики систем згідно з заданими тактичними характеристиками, виконувати синтез оптимальних алгоритмів прийому сигналів за заданим критерієм оптимальності, аналізувати та синтезувати структурні схеми кодеків та модемів інформаційних систем (ПРН-3, ПРН-5 - ПРН-8).

володіти: здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

2.3 Перелік компетентностей:

Інтегральна компетентність:

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

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Вміння виявляти, ставити і вирішувати проблеми.

ЗК9. Навики здійснення безпечної діяльності.

Спеціальні (фахові предметні) компетентності

ПК1. Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства.

ПК3. Здатність використовувати базові методи, обробки та зберігання інформації.

ПК5. 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.

ПК6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ПК8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

ПК9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

ПК10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікації та радіотехніки.

ПК11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.

ПК15. 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.

Результати навчання здобувача вищої освіти

P1. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікації та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

P2. Застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційнокомунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах;

P3. Визначати та застосовувати у професійній діяльності методики випробувань інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів;

P4. Пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією;

P5. Навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних;

P8. Описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці;

P9. Аналізувати та виконувати оцінку ефективності методів проектування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;

P14. Застосування розуміння основних властивостей компонентної бази для забезпечення якості та надійності функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв.

P16. Застосування розуміння основ метрології та стандартизації у галузі телекомунікації та радіотехніки у професійній діяльності.

P17. Розуміння та дотримання вітчизняних і міжнародних нормативних документів з питань розроблення, впровадження та технічної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем.

P18. Знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук.

P22. Контролювати технічний стан інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних і радіотехнічних систем у процесі їх технічної експлуатації з метою виявлення погіршення якості функціонування чи відмов, та його систематична фіксація шляхом документування.

2.3 Передумови вивчення дисциплін: Вища математика, Фізика, Мінерали та компоненти РЕА.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Системи передачі інформації. Методи кодування та боротьби з помилками.

Тема 1. Вступ. Основні поняття і визначення. Системи передачі інформації.

Тема 2. Інформаційні характеристики джерел повідомлень.

Тема 3. Інформаційні характеристики каналів електрозв'язку.

Тема 4. Основи економного кодування.

Тема 5. Завадостійке кодування. Систематичні блокові лінійні коди.

Тема 6. Коди Хеммінга.

Тема 7. Циклічні коди.

Тема 8. Безперервні коди.

Тема 9. Методи боротьби з помилками.

Змістовий модуль 2. Оптимальний прийом сигналів. Багатоканальні системи зв'язку.

Тема 10. Оптимальний прийом дискретних сигналів.

Тема 11. Багатоканальні системи передачі інформації.

Тема 12. Класифікація технологій проводового та бездротового доступу.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усь- ого	у тому числі				
л		пз	лб	конс	с.р.	
Змістовий модуль 1. Системи передачі інформації. Методи кодування та боротьби з помилками.						
Тема 1. Вступ. Основні поняття і визначення. Системи передачі інформації.	6	2				4
Тема 2. Інформаційні характеристики джерел повідомлень.	8	2	2			4
Тема 3. Інформаційні характеристики каналів електрозв’язку.	6	2				4
Тема 4. Основи економного кодування.	14	2	2	4	2	4
Тема 5. Завадостійке кодування. Систематичні блокові лінійні коди.	6	2				4
Тема 6. Коди Хеммінга.	14	2	2	4	2	4
Тема 7. Циклічні коди.	14	2	2	4	2	4
Тема 8. Безперервні коди.	12	2		4	2	4
Тема 9. Методи боротьби з помилками	6	2				4
Разом за змістовий модуль 1	86	18	8	16	8	36
Змістовий модуль 2. Оптимальний прийом сигналів. Багатоканальні системи зв’язку.						
Тема 10. Оптимальний прийом дискретних сигналів.	6	2				4
Тема 11. Багатоканальні системи передачі інформації.	6	2				4
Тема 12. Класифікація технологій проводового та бездротового доступу.	8 /6	2			2 /0	4
Разом за змістовий модуль 2	20 /18	6			2	12
Усього годин	106 /104	24	8	16	10 /8	48

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Системи передачі дискретної інформації	2	-
2	Інформаційні характеристики джерел повідомлень	2	-
3	Інформаційні характеристики каналів електрозв'язку	2	-
4	Визначення достовірності прийнятої інформації. Скремблювання	2	-
	Загальна кількість	8	-

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дослідження методів ефективного кодування	4	-
2	Дослідження систем зв'язку з використанням блокових кодів Хеммінга	4	-
3	Дослідження систем електрозв'язку з використанням циклічних кодів	4	-
4	Дослідження властивостей загорткових кодів	4	-
	Загальна кількість	16	-

7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	24	-
2	Підготовка до лабораторних занять	16	-
3	Підготовка до практичних занять	8	-
	Загальна кількість	48	-

8. КУРСОВА РОБОТА

Тематика курсової роботи

Проектування цифрової системи зв'язку (віддаленого відеоспостереження та інше).

№ етапу	Найменування етапу	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Аналіз предметної області та ознайомлення з літературними джерелами	2	-
2.	Вибір і обґрунтування методу розв'язання. Постановка задачі	2	-
3.	Вибір виду модуляції	3	-
4.	Вибір виду завадостійкого коду та його параметрів	3	-
5.	Розробка структурної схеми модема та кодера/декодера	2	-
6.	Оформлення пояснювальної записки	2	-
7.	Захист курсової роботи	-	-
	Загальна кількість	14	-

9 МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Методи навчання: словесний, практичний з використанням відеометоду у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання.

Засоби оцінювання: ІК, завдання на лабораторному обладанні.

10 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

10.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Лб. № 1, 2, 3, 4	$(6-9) \times 4 = (24-36)$
Практичне заняття № 1, 2, 3	$(4-6) \times 3 = (12-18)$
Контрольна точка 1	36-54
Практичне заняття № 4	$(4-6) \times 1 = (4-6)$
Контрольна точка 2	4-6
Підсумкове контрольне тестування	20-40
Всього за семестр	60-100

Формою підсумкового контролю є комбінований іспит. При цьому виді контролю підсумкова оцінка P_{Π} обчислюється за формулою: $P_{\Pi} = 0,6 \times O_{\text{сем}} + 0,4 \times O_{\text{ісп}}$, де $O_{\text{сем}}$ – оцінка за семестр у 100-бальній системі, $O_{\text{ісп}}$ – оцінка за іспит у 100-бальній системі.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань та задачі. Теоретичні запитання оцінюються в 80 балів, а задача – у 20 балів (в сумі – 100 балів).

10.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг **знань** для отримання позитивної оцінки:

класифікація систем передачі інформації, основи теорії інформації, пропускну спроможність дискретного та неперервного каналів зв'язку, теорія завадостійкого кодування інформації, теорія оптимальних засобів виявлення сигналів, їх розпізнавання та розмежування, фільтрація сигналів, оцінка параметрів сигналів.

Необхідний обсяг **умінь** для отримання позитивної оцінки:

складати електричні структурні схеми радіосистем різного призначення, обчислювати основні технічні характеристики систем згідно з заданими тактичними характеристиками, обчислювати основні технічні характеристики їх структурних елементів, виконувати енергетичні розрахунки та формулювати основні вимоги до пристроїв, що складають систему, виконувати синтез оптимальних алгоритмів прийому сигналів за заданим критерієм оптимальності, аналізувати та синтезувати структурні схеми кодеків та модемів інформаційних систем.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно, D, E (60-74). Засвоїти мінімум знань і умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Уміти скласти структурну схему радіосистеми конкретного призначення.

Добре, C, (75-89). Твердо засвоїти мінімум теоретичних знань. Уміти скласти структурну схему радіосистеми конкретного призначення та обчислити її основні технічні характеристики згідно з заданими тактичними характеристиками.

Відмінно, A, B (90-100). Засвоїти всі теми. Уміти скласти структурну схему радіосистеми конкретного призначення, виконати енергетичні розрахунки та сформулювати основні вимоги до пристроїв, що складають систему.

Критерії оцінювання знань та вмінь студента на екзамені.

Задовільно, D, E (60-74). Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Відповісти на два теоретичних питання.

Добре, C (75-89). Твердо знати головні теми теоретичного матеріалу та вміти розв'язувати практичні завдання. Відповісти на три теоретичних запитання.

Відмінно, A, B (90-100). Показати повні знання теоретичного матеріалу. Відповісти на три теоретичних запитання. Безпомилково розв'язати задачі, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка з дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	
96-100	A	5 (відмінно)	
90-95	B	5 (відмінно)	
75-89	C	4 (добре)	
66-74	D	3 (задовільно)	
60-65	E	3 (задовільно)	
35-59	FX	2 (незадовільно)	
1-34	F		

11 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Література

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Теорія сигналів і передачі інформації_ч.2» напрямку підготовки за спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» ОПП «Медіаінженерія», «Радіотехніка» - 120 год / (Харків: ХНУРЕ, 2023.), 151 с.
2. Сидоров Г.І. Основи теорії передавання інформації в прикладах та задачах [Текст]; навч. посіб. –Х. компанія СМІТ, 2009. -320 с.

12 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Програми для моделювання сигналів і алгоритмів їхньої обробки, реалізовані в системі інженерних і наукових обчислень MATLAB і системі моделювання SIMULINK.