

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет «Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту
інформації»

Кафедра «Медіаінженерії та інформаційних радіоелектронних систем»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ІРТЗІ

_____ Денис ГОРЕЛОВ

"__01_" ____09____2025 р

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Радіоелектронні та телевізійні системи. Основи телебачення»

рівень вищої освіти

бакалаврський

спеціальність

172 Електронні комунікації та радіотехніка

освітньо-професійна програма

« Медіаінженерія»

Харків – 2025 р.

Розробник:  В.М. Олейніков, проф. каф. МІРЕС, к.т.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Медіаінженерії та інформаційних радіоелектронних систем»

Протокол № 1 від 30.08.2025 р.

Завідувач кафедри МІРЕС  В.М. Карташов
(підпис) (ініціали, прізвище)

Гарант ОП  С.В. Шаповалов
(підпис) (ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією факультету Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації.

Протокол № 2 від 01.09.2025 р.

Голова методичної комісії  О.О. Іванова
(підпис) (ініціали, прізвище)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни*	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС* 3	Обовязкова	
Модулів** 2	Рік підготовки:	
Змістових модулів 4	2-й	
Індивідуальних завдань: 1	Семестр	
Загальна кількість годин 90	2-й	
	Кількість годин	
	90	
	Навчальні заняття: 1) лекції, год	
Мова навчання Українська	18	
	2) практичні, год	
	6	
	3) лабораторні, год	
	12	
	4) консультації, год	
	6	
	Самостійна робота, год	
	48	
	Вид контролю: залік	

Примітка.

* Відомості з навчального плану

** Структурна одиниця дисципліни (складається із змістовних модулів) .
Рекомендована кількість модулів дорівнює кількості контрольних точок.

2 МЕТА ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ З ЇЇ ВИВЧЕННЯ

2.1 Мета вивчення дисципліни - Опанування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для побудови функціональних схем радіоелектронних систем різного призначення. Формування компетентностей у сфері телебачення, зокрема принципів побудови телевізійних систем, методів формування та обробки телевізійних сигналів у передавальних і приймальних трактах, а також оцінювання якості зображення і звуку.

2.2 Результати навчання

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати основні методи перетворювання світлового зображення у електричні сигнали, обробки сигналів для їх передавання та принципи побудови телевізійних систем;

вміти розробити структуру телевізійної системи, обґрунтувати вибір блоків та їх характеристики, розрахувати швидкість передачі відеоінформації та оцінити якість відео зображення;

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 даних.

P13. Застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

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

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

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

P20. Пояснювати принципи побудови й функціонування апаратно програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу і експлуатації інформаційно телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

володіти (перелік сформованих компетентностей):

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми.

ФК1. Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства.

ФК4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

ФК6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ФК8. Здатність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

ФК9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

ФК10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, досліду перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.

ФК14. Здатність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки.

ФК15. Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і програмних засобів автоматизації проектування.

2.3 Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна базується на таких дисциплінах, як «Фізика», «Базові технології мультимедіа», «Технології передавання мультимедійної інформації».

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Принципи побудови радіоелектронних та телевізійні систем.

Формування телевізійного зображення

1. Загальні аспекти розвитку радіоелектронних систем. Радіоелектронні системи та системні методи. Класифікація радіоелектронних систем. Узагальнена модель радіоелектронної системи.
2. Системи вилучення інформації, радіоуправління і радіопротидії. Основні тактичні і технічні характеристики радіоелектронних систем їх взаємозв'язок.
3. Зв'язок параметрів зображення, властивостей зору та параметрів розкладення зображень у ТБ. Формування ТБ зображення. Спектр видимого світла, перетворення оптичного зображення в електричний сигнал, узагальнена структура ЧБ ТБ системи.
4. Характеристики та параметри оптичного та ТБ зображень. Характеристики оптичного випромінювання, зорова система людини, параметри зображень, сприйняття об'єму.

Змістовий модуль 2. Формування телевізійного кольорового зображення

4. Сприйняття кольору зором людини. Характеристики та параметри кольору, система кольору RGB
5. Принципи передачі кольорового зображення
6. Структура аналогової системи кольорового ТБ. Робота передавальних та приймальних трактів
7. Цифрові ТБ-сигнали. Компонентні сигнали, дискретизація, квантування, накладання спектрів, структура цифрового ТБ рядка .
8. Цифрові формати ТБ зображень та швидкість передачі. Форматі 4:4:4, 4:2:2, 4:1:1, 4:2:0, розрахунок швидкості передачі

Змістовий модуль 3. Системи цифрового ТБ

9. Стиснення відеоінформації. Види надмірності та методи її усунення; особливості стандартів MPEG -1, 2, 4;
10. Методи модуляції та завадостійкого кодування в системах телерадіомовлення. Квадратурно – амплітудна модуляція M-QAM, принципи CO FDM, характеристики та параметри.
- Стандарти цифрового телебачення DVB-T та DVB-T2. Структура тракту, обробка транспортних пакетів – скремблювання, завадостійке кодування, переміщення.
11. Супутникове ТБ. Орбіти, характеристики, параметри. Стандарти супутникового цифрового телебачення DVB-S та DVB-S2

Змістовий модуль 4. Стереотелебачення.

12. Стереотелебачення. Особливості глибинного зору людини, структура системи стереотелебачення, селекція каналів.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лб	конс	с.р.		л	п	лб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Формування телевізійного ЧБ зображення												
1. Загальні аспекти розвитку радіоелектронних систем.	5	1		2		2						
2. Системи вилучення інформації, радіоуправління і радіопротидії.	11	1	2		2	6						
3. Формування ТВ зображення. Хар. і параметри оптичного зображення	10	2		2		6						
Разом за зміст.м.1	26	4	2	4	2	14						
Змістовий модуль 2. Телевізійне кольорове зображення												
4. Характеристики та параметри кольору	4	2				2						
5. Принципи передачі кольорового зображення	7	1		2	2	2						
6. Структура аналогової системи кольорового ТВ.	7	1	2			4						
7. Цифрові ТВ-сигнали.	3	1				2						
8. Цифрові формати ТВ зображень	7	1		2		4						
Разом за зміст.м.2	28	6	2	4	2	14						
Усього годин за М1	54	10	4	8	4	28						
Модуль 2												
Змістовий модуль 4. Системи цифрового ТВ												
9. Стиснення відеоінформації.	8	2		2		4						
10. Методи модуляції. Стандарти цифрового телебачення DVB-T та DVB-T2.	12	2	2		2	6						
11. Супутникове ТВ. Стандарти супутникового цифрового телебачення DVB-S та DVB-S2	8	2		2		4						
Разом за зміст.м.3	28	6	2	4	2	14						
Змістовий модуль 5. Системи розповсюдження ТВ програм												
12. Стереотелебачення												
Разом за зміст.м.4	8	2				6						

Усього годин за М2	36	8	2	4	2	20						
Усього годин за семестр	90	18	6	12	6	48						

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	1. Параметри зображення, розкладення зображень в телебаченні	2	
2	2. Розрахунок первинних відеосигналів у системах аналогового та цифрового ТБ	2	
3	3. Розрахунок характеристик первинних відеосигналів у системах цифрового телебачення	2	
	Загальна кількість	6	

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	1. Дослідження методів перетворення аналогових відеосигналів на цифрові в апаратурі стиснення цифрового потоку	4	
2	2. Дослідження моделі системи супутникового тб мовлення стандарту DVB-S2 на базі ПЗ MATLAB	4	
3	3. Дослідження моделі системи супутникового тб мовлення стандарту DVB-T2 на базі ПЗ MATLAB	4	
	Загальна кількість	12	

7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	16	
2	Підготовка до лабораторних занять	10	
3	Підготовка до практичних занять	18	
4	Підготовка до контрольних робіт	4	
5	Разом	48	

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

8.1 Метод навчання:

- практичний (лабораторні, практичні роботи);
- наочний (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
- словесний (лекція, співбесіда);
- робота з навчально-методичною літературою;
- відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання.

8.2 Засоби оцінювання:

- комбінований іспит;
- реферат;
- презентація результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні.

9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

9.1 Розподіл балів, що отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Лб № 1,2	15
Пз № 1,2	10
КР 1	25
Контрольна точка 1	45
Лб № 3,4	10
Пз № 3,4	15
КР 2	25
Контрольна точка 2	55
Всього за семестр	100

Формою підсумкового контролю для дисципліни «Основи телебачення та телевізійні системи» є комбінований іспит. При цьому виді контролю підсумкова оцінка P_{Π} обчислюється за формулою: $P_{\Pi} = 0,6 \times O_{\text{сем}} + 0,4 \times O_{\text{ісп}}$ $P_{\Pi} = 0,6 \times O_{\text{сем}} + 0,4 \times O_{\text{ісп}}$, 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).

9.2 Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки

1. Володіти термінологією та визначеннями з галузі телебачення та та обробки відеосигналів.
2. Знати з яких компонентів складається телевізійний відеосигнал.
3. Знати призначення та основні принципи стиснення відеоінформації, завадостійкого кодування та цифрової модуляції в телевізійній системі.
4. Знати основні характеристики та параметри системи DVB-T.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки

1. Можливість зобразити структуру як аналогової, так і цифрової ТВ системи з поясненням призначення окремих блоків.
2. Уміння виконати вимірювання в телевізійному тракту .
3. Уміння провести розрахунки елементів розкладення зображень та швидкості передачі інформації для різних цифрових форматів.
4. Можливість зобразити структуру пристроїв цифрової обробки ТВ сигналів.

Критерії оцінювання знань та вмінь студента на комбінованому екзамені

Задовільно, D, E (60-74). Мати мінімум знань і умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та практичні заняття. Знати принципи перетворення світла у сигнал та принципи передачі відеозображення споживачу.

Добре, C (75-89). Твердо знати мінімум знань і умінь. Уміти самостійно працювати з літературою, проводити дослідження та пояснювати отримані результати.

Відмінно, A, B (90-100). Знати всі теми. Орієнтуватися в гіпертекстових і друкованих підручниках та посібниках. Досконально знати основи побудови, функціонування та характеристики ТВ трактів передачі інформації. Знати та розуміти призначення та основні принципи перетворень ТВ інформації у стандартному тракту системи DVB-T.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
96–100	A	відмінно	зараховано
90–95	B		
75–89	C	добре	
66–74	D	задовільно	
60–65	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

10 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

10.1 Базова література

1. Основи телебачення. Навчальний посібник. Грицьків З.Д. – Львів.: вид. НУЛП, 2005. -204с
2. Основи телебачення: курс лекцій за ред. О.М. Сотникова. Харків: ХВУ. 2003.
3. Конспект лекцій з дисципліни «Основи телебачення та телевізійні системи». КНМЗ Коритцев_ОТТС_171, ЕБ ХНУРЕ, 2018. - С.11 - 94.

10.2 Додаткова література

- 4.Омелянюк І.В. Цифрове ефірне телебачення. Практика, нові напрямки розвитку та створення цифрових ефірних телемереж; посібник для фахівців телебачення. - К.: ЗАО «Телерадіокур'єр», 2009. – 192 с

10.3Методичні вказівки до різних видів занять

- 5.Комплекс навчально-методичного забезпечення з дисципліни «Основи телебачення та телевізійні системи» /КНМЗ Коритцев_ОТТС_171, ЕБ ХНУРЕ, 2018. – С. 201.

11 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Пакет математичних програм MatLab.
2. Пакет програм схемотехнічного проектування Multisim.