

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 ГОРЄЛОВ

(підпис, прізвище, ініціали)

01 вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріали та компоненти радіоелектронної апаратури

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти бакалаврський

(бакалаврський, магістерський, освітньо-науковий)

спеціальність G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка

(код і повна назва спеціальності)

ОПП Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа

(повна назва освітньої програми)

Харків – 2025 р.

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

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

Протокол від 30.08.2025 р. № 1

Завідувач кафедри МІРЕС  В.М. Карташов.
(підпис) (ініціали, прізвище)
30.08.2025 р.

Гарант освітньої програми СТМ:  М.М. Колендовська
(підпис) (ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією факультету Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації.

Протокол від 01.09.2025 р. № 2

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

ЕСТМу-25-1

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС 3	Обов'язкові	
Змістових модулів 2	Рік підготовки:	
	1-й	-
Загальна кількість годин 90	Семестр	
	1-й	-
	Кількість годин	
	90	-
	Аудиторні: 1) лекції, год	
Мова навчання Українська	18	-
	2) практичні, год	
	6	-
	3) лабораторні, год	
	12	-
	4) консультації, год	
	6	-
	Самостійна робота, год	
	48	-
	в тому числі: РГЗ та КР, год.	
	-	-
	Вид контролю: залік	

2 МЕТА ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ З ЇЇ НАВЧАННЯ

2.1 Мета навчання дисципліни:

Метою вивчення дисципліни є набуття теоретичних і практичних знань та вмінь для успішної професійної діяльності: використання технологій, матеріалів та приладів електронної техніки; конструювання, виготовлення, випробування, монтаж та установлення, експлуатація, відновлення та модернізація електронної апаратури, засобів телекомунікацій і мультимедіа на основі використання сучасних досягнень науки та технологій.

2.2 Результати навчання:

за результатами вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: призначення, побудову, основні фізичні властивості та характеристики матеріалів, що застосовуються для виготовлення конструкційних елементів, пасивних та активних компонентів РЕА. Принципи дії, основні параметри та системи маркування компонентів РЕА. Структуру електронно-діркового переходу, фізичні основи роботи напівпровідникових приладів. Основні різновиди біполярних і уніполярних транзисторів та їх параметри. Структуру базових елементів цифрових мікросхем.

вміти: за допомогою довідників визначати маркування пасивних та активних елементів РЕА, їх тип і характеристики та за допомогою вимірювальних приладів визначати характеристики та працездатність електронних приладів; розраховувати режим роботи активних елементів РЕА, коректно обирати компонентну базу для її ефективного застосування в РЕА.

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, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, телекомунікацій, мультимедіа або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі електроніки.

Загальні компетентності:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
6. Здатність працювати в команді.
7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
8. Здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми.
9. Навики здійснення безпечної діяльності.

Спеціальні (фахові предметні) компетентності

1. Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства.
2. Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки.
3. Здатність використовувати базові методи обробки та зберігання інформації.
4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.
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.

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

8. Здатність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

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

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

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

13. Здатність організовувати і здійснювати заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі експлуатації, технічного обслуговування обладнання інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

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

Результати навчання здобувача вищої освіти

P1. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій 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 інформаційно-комунікаційних і радіотехнічних системах.

P3. Визначити 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 даних.

P6. Адаптуватись в умовах зміни технологій інформаційно-комунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

P7. Грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки.

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.

P10. Спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

P11. Застосовувати міжособистісні навички для взаємодії з іншими людьми та залучення їх до командної роботи.

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 телекомунікаційних, радіотехнічних систем і пристроїв.

P15. Застосування розуміння засобів автоматизації проектування і технічної експлуатації систем телекомунікацій та радіотехніки у професійній діяльності.

P16. Застосування розуміння основ метрології та стандартизації у галузі телекомунікацій 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.

P19. Здійснювати стандартні випробування інформаційнокомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів.

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

P21. Забезпечувати надійну та якісну роботу інформаційнокомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

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.

2.4 Передумови для вивчення дисципліни:

Математика, Фізика, Хімія.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Матеріали елементів РЕА.

Тема 1. Вступ. Призначення, будова, основні види та властивості матеріалів РЕА.

Тема 2. Металеві (провідникові) матеріали. Електроізоляційні (діелектричні) матеріали.

Тема 3. Магнітні матеріали. Напівпровідникові матеріали. Конструкційні матеріали.

Змістовий модуль 2. Основні компоненти РЕА.

Тема 4. Призначення і загальні характеристики компонентів РЕА. Резистори.

Тема 5. Конденсатори. Котушки індуктивності.

Тема 6. Напівпровідникові діоди.

Тема 7. Біполярні транзистори.

Тема 8. Польові транзистори.

Тема 9. Структура базових елементів цифрових мікросхем.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма						Заочна форма			
	Усь- ого	у тому числі					у тому числі			
		л	п	лр	конс	с.р.	л	п	лр	конс
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Матеріали що застосовуються для виготовлення елементів РЕА.										
Тема 1. Вступ. Призначення, будова, основні види та властивості матеріалів РЕА.	6	2				4				
Тема 2. Металеві (провідникові) матеріали. Електроізоляційні (діелектричні) матеріали.	6	2				4				
Тема 3. Магнітні матеріали. Напівпровідникові матеріали. Конструкційні матеріали.	8	2	2			4				
Усього годин за модуль 1	20	6	2			12				
Модуль 2										
Змістовий модуль 2. Основні компоненти РЕА										
Тема 4. Призначення і загальні характеристики компонентів РЕА. Резистори.	14	2		4		6				
Тема 5. Конденсатори. Котушки індуктивності.	8	2				6				
Тема 6. Напівпровідникові діоди.	16	2	2	4	2	6				
Тема 7. Біполярні транзистори.	16	2	2	4	2	6				
Тема 8. Польові транзистори.	10	2			2	6				
Тема 9. Структура базових елементів цифрових мікросхем.	6	2				6				
Усього годин за модуль 2	70	12	4	12	8	36				
Усього годин за семестр	90	18	6	12	6	48				

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Маркування, розрахунок основних характеристик та визначення працездатності резисторів	2	
2.	Маркування, розрахунок основних характеристик та визначення працездатності напівпровідникових діодів	2	
3.	Маркування, розрахунок основних характеристик та визначення працездатності транзисторів	2	
	Загальна кількість	6	

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Дослідження залежності опору напівпровідника від температури і визначення енергії його активації	4	
2.	Дослідження роботи напівпровідникових діодів	4	
3.	Дослідження основних характеристик транзисторів	4	
	Загальна кількість	12	

7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	6	
2.	Підготовка до практичних занять	6	
3.	Підготовка до лабораторних занять	6	
4.	Вивчення основних властивостей матеріалів, які використовуються під час виготовлення конструкції та компонентів РЕА	6	
5.	Трансформатори, дроселі низької та високої частоти	6	
6.	Вивчення різновидів і характеристик напівпровідникових діодів	6	
7.	Вивчення вітчизняних та закордонних систем маркування резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності, напівпровідникових діодів, транзисторів (колірне, кодове, літерно-цифрове маркування параметрів)	6	
8.	Вивчення структури базових елементів цифрових мікросхем: АБО-НІ, І-НІ, виконаних по технологіям ТТЛ, КМОП, ЕЗЛ	6	
	Загальна кількість	48	

8 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: залік, завдання на лабораторному обладнанні.

9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

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

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Лб № 1, 2	$(8-14) \times 2 = (16-28)$
Пз № 1, 2	$(5-9) \times 2 = (10-18)$
Контрольна точка 1	26-46
Лб № 3	$(8-14) \times 1 = (8-14)$
Пз № 3	$(5-9) \times 1 = (5-9)$
Контрольна точка 2	13-23
Підсумкове контрольне тестування	20-30
Всього за семестр	60-100

9.2 Якісні критерії оцінювання

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

Основні характеристики матеріалів, які використовуються для виготовлення конструкції та компонентів РЕА. Принцип дії, основні параметри та системи маркування пасивних елементів РЕА. Структура електронно-діркового переходу, фізичні основи роботи напівпровідникових приладів. Основні різновиди транзисторів та їх параметри. Структура базових елементів цифрових мікросхем.

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

За допомогою довідників визначати тип та характеристики пасивних та активних елементів РЕА. За допомогою вимірювальних приладів здійснювати перевірку працездатності компонентів РЕА. Розраховувати режими роботи активних компонентів РЕА. Коректно обирати компонентну базу для її ефективного застосування в РЕА.

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 заліку.

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		

10 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

10. Базова література

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Матеріали та компоненти радіоелектронної апаратури» напрямку підготовки за спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» ОПП «Медіаінженерія» - 90 год / (Харків: ХНУРЕ, 2023.), 119 с.

11 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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