

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 ГОРШОВ

(підпис, прізвище, ініціали)

01 вересня 2025 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи мережевих та мультимедійних технологій. Частина 2

(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.

Розробники:



М. М. Колендовська, проф. каф. МІРЕС, к.т.н., доцент



С. С. Сало, асистент каф. МІРЕС

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: \_\_\_\_\_



Колендовська М. М.,

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією факультету Інформаційних  
радіотехнологій та технічного захисту інформації.

Протокол від 01.09.2025 р. № 1

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 4	Обов'язкові	
Змістових модулів 2	Рік підготовки:	
	1-й	-
Загальна кількість годин 120	Семестр	
	1-й	-
	Кількість годин	
	58	-
	Аудиторні: 1) лекції, год	
	24	-
Мова навчання Українська	2) практичні, год	
	8	-
	3) лабораторні, год	
	16	-
	4) консультації, год	
	8	-
	Самостійна робота, год	
	64	-
	в тому числі: РГЗ та КР, год.	
	-	-
	Вид контролю: екзамен	

## 2 МЕТА ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ З ЇЇ НАВЧАННЯ

### 2.1 Мета навчання дисципліни:

Метою вивчення дисципліни є поглиблення знань та розвиток практичних умінь щодо методів опрацювання мультимедійних даних, включаючи технології стиснення, цифрової обробки сигналів та векторної графіки, а також формування цілісного розуміння функціонування протоколів вищих рівнів моделі TCP/IP, сучасних стандартів бездротового зв'язку та протоколу IPv6, що забезпечує підготовку до вирішення комплексних завдань у сфері сучасних телекомунікаційних та медіа технологій.

### 2.2 Результати навчання:

за результатами вивчення дисципліни студенти повинні:

**знати:** принципи стиснення аудіо- та графічної інформації; основи синтезу звуку, протокол MIDI та базові методи цифрової обробки сигналів (DSP); фундаментальні відмінності векторної та растрової графіки; призначення та механізми роботи протоколів транспортного (TCP, UDP) та прикладного (HTTP, DNS) рівнів; формати адрес та принципи функціонування протоколу IPv6; основи побудови та функціонування бездротових мереж стандарту Wi-Fi.

**вміти:** виконувати корективну та творчу обробку звуку за допомогою DSP-ефектів у аудіоредакторах; аналізувати ефективність алгоритмів стиснення медіаданих; створювати та аналізувати структуру простих векторних зображень; аналізувати мережевий трафік протоколів TCP, UDP, HTTP, DNS за допомогою відповідних інструментів; виконувати розрахунки та скорочення IPv6-адрес; моделювати та базово налаштовувати комп'ютерні мережі з використанням IPv6 та бездротових технологій.

**володіти:** навичками оптимізації мультимедійного контенту за допомогою сучасних алгоритмів стиснення та засобів цифрової обробки; практичними вміннями аналізу функціонування протоколів вищих рівнів для діагностики роботи мережевих сервісів; здатністю застосовувати системний підхід до конфігурування та дослідження сучасних мережевих рішень, що включають бездротові сегменти та протокол IPv6.

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 електров'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, дослідну 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 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.

15. Здатність створювати мультимедійний аудіоконтент з використанням сучасних апаратних і програмних засобів запису, обробки аудіосигналів, зведення та майстерингу звуку.

#### **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 інформаційно-комунікаційних 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 інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

P21. Забезпечувати надійну та якісну роботу інформаційно-комунікаційних 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.

P23. Застосовувати навички створення мультимедійного аудіоконтенту з використанням сучасних апаратних і програмних засобів запису, обробки аудіосигналів, зведення та майстерингу звуку.

2.3 Передумови для вивчення дисципліни:

Математика, Фізика, Хімія.

### 3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Змістовий модуль 1.** Мультимедійні технології.

Тема 1. Стиснення аудіо: Lossless та lossy формати

Тема 2. Психоакустична модель та її застосування

Тема 3. Синтез звуку. Протокол MIDI

Тема 4. Основи цифрової обробки звукових сигналів

Тема 5. Растрова, векторна та фрактальна графіка

Тема 6. Стиснення зображень. JPEG, PNG

**Змістовий модуль 2.** Мережеві технології.

Тема 7. Транспортний рівень. Протоколи TCP та UDP

Тема 8. Механізми роботи протоколу TCP

Тема 9. Прикладний рівень. Модель клієнт-сервер. HTTP/HTTPS

Тема 10. Система доменних імен (DNS)

Тема 11. Протокол IPv6

Тема 12. Основи бездротових мереж. Wi-Fi

#### 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма						Заочна форма			
	Усього	у тому числі					у тому числі			
		л	п	лр	конс	с.р.	л	п	лр	конс
<b>Модуль 1</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Матеріали що застосовуються для виготовлення елементів РЕА.</b>										
Тема 1. Стиснення аудіо: Lossless та lossy формати	6	2	2			2				
Тема 2. Психоакустична модель та її застосування	6	2				4				
Тема 3. Синтез звуку. Протокол MIDI	14	2	2	4		6				
Тема 4. Основи цифрової обробки звукових сигналів	8	2				6				
Тема 5. Растрова, векторна та фрактальна графіка	8	2				6				
Тема 6. Стиснення зображень. JPEG, PNG	12	2		4		6				
<b>Усього годин за модуль 1</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>30</b>				
<b>Модуль 2</b>										
<b>Змістовий модуль 2. Основні компоненти РЕА</b>										
Тема 7. Транспортний рівень. Протоколи TCP та UDP	6	2				4				
Тема 8. Механізми роботи протоколу TCP	8	2				6				
Тема 9. Прикладний рівень. Модель клієнт-сервер. HTTP/HTTPS	14	2	2	4		6				
Тема 10. Система доменних імен (DNS)	10	2	2			6				
Тема 11. Протокол IPv6	8	2				6				
Тема 12. Основи бездротових мереж. Wi-Fi	12	2		4		6				
<b>Усього годин за модуль 2</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>34</b>				
<b>Усього годин за семестр</b>	<b>120</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>64</b>				

## 5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Аналіз ефективності стиснення аудіо	2	
2.	Аналіз структури файлу формату SVG	2	
3.	Аналіз TCP-з'єднання. Сокети	2	
4.	Розрахунок та скорочення IPv6 адрес	2	
	<b>Загальна кількість</b>	<b>8</b>	

## 6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Редагування та корективна обробка звуку в Audacity	4	
2.	Художня обробка звуку в Audacity. Використання ефектів	4	
3.	Аналіз трафіку протоколів прикладного рівня	4	
4.	Налаштування мережі з IPv6 та бездротовим доступом	4	
	<b>Загальна кількість</b>	<b>16</b>	

## 7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	8	
2.	Підготовка до практичних занять	8	
3.	Підготовка до лабораторних занять	8	
4.	Аналіз еволюції протоколів передачі гіпертексту: порівняльна характеристика та ефективність HTTP/2 та HTTP/3.	8	
5.	Порівняльний аналіз ефективності алгоритмів стиснення в медіаформатах нового покоління (AVIF, WebP, Opus).	8	
6.	Дослідження архітектурних принципів та криптографічних основ сучасних систем керування цифровими правами (DRM)	8	
7.	Аналіз вразливостей протоколів каналного та мережевого рівнів та класифікація відповідних векторів атак	8	
8.	Порівняльна характеристика фізичного та каналного рівнів стандартів бездротових персональних мереж (WPAN) для застосувань в Інтернеті речей (IoT)	8	
	<b>Загальна кількість</b>	<b>64</b>	

## 8 МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

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

Засоби оцінювання: залік, завдання на лабораторному обладанні.

## 9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

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

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Практичні роботи	4×(2-5)
Лабораторні роботи	4×(5-10)
Підсумкове контрольне тестування	32-40
<b>Всього за семестр</b>	<b>60-100</b>

### 9.2 Якісні критерії оцінювання

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

Основні поняття мультимедіа, етапи історії звукозапису. Математичні основи представлення звукового сигналу та зображення. Принципи колориметрії, ключові характеристики та відмінності колірних моделей (RGB, CMYK, HSB). Структура та призначення поширених форматів растрової графіки. Основні концепції комп'ютерних мереж, призначення моделі OSI та стеку TCP/IP. Функції фізичного, каналного та мережевого рівнів. Принципи роботи технології Ethernet, структура кадру. Структура IPv4-адреси, поняття маски підмережі, основи IP-маршрутизації. Призначення та загальний принцип роботи протоколу DHCP.

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

Розраховувати основні параметри цифрового звуку (розмір файлу, бітрейт) на основі його характеристик (частота дискретизації, розрядність). Виконувати розрахунки параметрів растрового зображення та переводити координати між основними колірними моделями. Застосовувати базові мережеві утиліти командного рядка для перевірки з'єднання та аналізу маршрутів. Виконувати розрахунок підмереж IPv4 для заданої кількості хостів або мереж. Використовувати програмне забезпечення (Wireshark) для аналізу структури та вмісту мережевих кадрів. Створювати та налаштовувати прості мережеві топології в середовищі симуляції (Cisco Packet Tracer).

**Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.**

*Задовільно, D, E (60-74 бали).* Студент засвоїв мінімальний обсяг знань та умінь.

Відпрацював та захистив усі лабораторні роботи, демонструючи базове розуміння операцій. Може пояснити призначення основних мережевих протоколів та мультимедійних форматів. Вміє виконувати завдання за аналогією та згідно з наданою інструкцією.

*Добре, C (75-89 балів).* Студент твердо засвоїв теоретичний матеріал курсу. Вміє не лише виконувати стандартні завдання, але й пояснювати логіку своїх дій (наприклад, обґрунтувати вибір маски підмережі). Може самостійно аналізувати нескладні мережеві конфігурації та обчислювати параметри мультимедійних даних. Демонструє розуміння взаємозв'язку між різними рівнями мережевої моделі.

*Відмінно, A, B (90-100 балів).* Студент засвоїв увесь теоретичний матеріал, володіє ним вільно та може застосовувати знання для розв'язання нестандартних завдань. Вміє самостійно проектувати прості комп'ютерні мережі згідно з поставленими вимогами, виконувати їх налаштування та базове усунення несправностей у симуляторі. Здатний глибоко аналізувати мережевий трафік та обґрунтовувати вибір тих чи інших технологій для створення та передачі мультимедійного контенту.

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 «Основи мережових та мультимедійних технологій» напрямку підготовки за спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» ОПП «Медіаінженерія» - 120 год / (Харків: ХНУРЕ, 2025.), 190 с.

##### 11 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Програма для захоплення трафіку Wireshark, середовище для моделювання комп'ютерних мереж Cisco Packet Tracer, аудіоредактор Audacity.