

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційних радіотехнологій  
і технічного захисту інформації

Кафедра Медіаінженерії та інформаційних радіоелектронних систем

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету ІРТЗІ

Сергій САКАЛО

(Підпис) ім'я та прізвище

«    »    2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи обробки зображень

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (магістерський)

(бакалаврський, магістерський, освітньо-науковий)

спеціальність 171 Електроніка

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма Інженерія мікропроцесорних систем

(назва спеціалізації)

Харків 2024

Робоча програма з дисципліни «Методи обробки зображень» для здобувачів другого (магістрського) рівня вищої освіти спеціальності 171 Електроніка освітньо-наукової програми «Інженерія мікропроцесорних систем».

Розробник(и):  Олексій ЖЕЛАНОВ, асистент каф. МІРЕС,  
К.Т.Н.

 Олександр ШЕЙКО, професор каф. МІРЕС,  
К.Т.Н

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри МІРЕС  
Протокол від № 1 від 29.08.2024 р

Завідувач кафедри МІРЕС



Володимир КАРТАШОВ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проектної групи  
за спеціальністю  
171 Електроніка



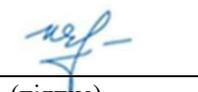
Віталій ПОСОШЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету ІРТЗІ  
Протокол № 1 від 02 вересня 2024 р.

Голова методичної комісії  
факультету ІРТЗІ



Олена ІВАНОВА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

## 1 ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни*	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС* 5.0	Обов'язкова компонента	
Змістових модулів** 8	Рік підготовки:	
	1-й	
Індивідуальних завдань: 1) розрахунково-графічні завдання – 1 2) курсова робота (проект) – не передбачено	Семестр	
	1-й	
Загальна кількість годин* 165	Кількість годин*	
	150	
Мова навчання українська	Навчальні заняття:	
	1) лекції, год	
	26	
	2) практичні, год	
	12	
	3) лабораторні, год	
	12	
	4) консультації, год	
	10	
	Самостійна робота, год	
	90	
	в тому числі:	
	1) розрахунково-графічні завдання, год.	
	–	
2) курсова робота (проект), год		
–		
Вид контролю: залік		

### Примітка.

\* Відомості з навчального плану.

\*\* Структурна одиниця дисципліни.

## 2 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В контексті освітньо-професійної програми «Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа» дисципліна «Методи обробки зображень» виступає сполучною ланкою між освітніми компонентами, що забезпечують переважно теоретичну основу сукупності знань й вмінь професійного профілю фахівця у сфері медіаінженерії та електроніки.

**Метою** дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти, які навчаються за ОПП «Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа», переважно фахових компетентностей, що необхідні для організації, застосування та створення методів обробки зображень, досягнення здобувачами програмних результатів навчання (зокрема, у комплексі з іншими освітніми компонентами), на основі яких формуються зазначені компетентності.

**Завданнями** навчальної дисципліни є:

- 1) оволодіння здобувачами вищої освіти методами математичного та інформаційного опису зображень, аналізу функціональних перетворень зображень;
- 2) формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, вмінь та навичок з використання теоретичних основ у галузі створення методів обробки зображень;
- 3) вироблення у здобувачів вищої освіти аналітичного мислення щодо дослідження зображень;
- 4) досягнення здобувачами вищої освіти програмних результатів навчання та здобуття ними компетентностей, пов'язаних з дослідженням зображень і процесів перетворення та обробки зображень, причинами спотворень, методами фільтрації зображень, формування в здобувачів у комплексі з іншими освітніми компонентами освітньо-професійної програми здатності розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі створення методів обробки зображень.

Після засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають продемонструвати наступні **результати навчання** за освітньо-професійною програмою «Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа»:

знати: метод и математичного та інформаційного опису зображень, аналізу функціональних перетворень зображень;

вміти: оцінювати програмні та апаратні реалізації пристроїв обробки зображень; обирати методи обробки та параметри перетворень зображень;

володіти: досвідом кодування методів обробки та перетворень зображень; загальними методами аналізу, вибору методів.

Після засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають продемонструвати наступні **загальні та спеціальні (фахові) компетентності** за освітньо-професійною програмою «Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа».

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень та можливість виникнення об'єктів права інтелектуальної власності, відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей у прибуткових бізнес-проектах та стартапах.

ЗК 4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні компетентності (СК):

СК5. Здатність забезпечувати ефективність та якість вимірювань в електронних компонентах, пристроях і системах.

СК7. Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах

Програмні результати навчання (РН):

Р2. Моделювати та експериментально досліджувати об'єкти та процеси в електроніці та технології електронної промисловості.

Р14. Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків.

Р17. Розробляти програмне забезпечення для електронних пристроїв з вбудованими мікроконтролерами, мікропроцесорами, програмованими інтегральними схемами, у тому числі здійснювати пошук оптимальних архітектур нейронних мереж для вбудованих систем, виконувати навчання нейронних мереж та вбудовувати програмне забезпечення з елементами штучного інтелекту у сучасні електронні апаратні платформи.

Передумови для вивчення дисципліни.

Матеріал дисципліни базується на вивчених раніше дисциплінах «Вища математика», «Обчислювальна математика», «Цифрова обробка сигналів» і «Цифрова обробка зображень».

## 3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Змістовний модуль 1. Зображення та спотворення.**

**Тема 1.** Зображення та спотворення.

**Тема 2.** Відтворення кольору на зображеннях та керування кольором.

**Тема 3.** Зорова система та сприйняття зображень.

**Змістовний модуль 2. Лінійна фільтрація зображень.**

**Тема 1.** Оцифрування зображень.

**Тема 2.** Лінійна фільтрація зображень.

**Змістовний модуль 3. Нелінійна фільтрація зображень.**

**Тема 1.** Нелінійна фільтрація зображень.

**Змістовний модуль 4. Геометричні перетворення зображень.**

**Тема 1.** Геометричні перетворення зображень.

**Змістовний модуль 5. Морфологічні операції та їх застосування.**

**Тема 1.** Морфологічні операції та їх застосування.

**Змістовний модуль 6. Сегментація зображень.**

**Тема 1.** Сегментація зображень.

**Змістовний модуль 7. Об'ємні зображення**

**Тема 1.** Об'ємні зображення.

**Змістовний модуль 8. Стиснення зображень**

**Тема 1.** Цифрове відео та телебачення.

**Тема 2.** Стиснення зображень без втрат інформації.

**Тема 3.** Стиснення із втратами інформації.

## 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		лк	пз	лб	конс	с.р.		лк	пз	лб	конс	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовний модуль 1. Зображення та спотворення</b>												
Тема 1. Зображення та спотворення		2			0.5	6						
Тема 2. Відтворення кольору на зображеннях та керування кольором		2			1	8						
Тема 3. Зорова система та сприйняття зображень		2			0.5	6						
<b>Разом за зміст. мод. 1</b>		<b>6</b>			<b>2</b>	<b>20</b>						
<b>Змістовний модуль 2. Лінійна фільтрація зображень</b>												
Тема 1. Оцифрування зображень		2			0.5	6						
Тема 2. Лінійна фільтрація зображень		2	2	4	0.5	8						
<b>Разом за зміст. мод. 2</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>14</b>						
<b>Змістовний модуль 3. Нелінійна фільтрація зображень</b>												
Тема 1. Нелінійна фільтрація зображень		2	2	4	1	7						
<b>Разом за зміст. мод. 3</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>						
<b>Змістовний модуль 4. Геометричні перетворення зображень</b>												
Тема 1. Геометричні перетворення зображень		2	2		1	7						
<b>Разом за зміст. мод. 4</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>7</b>						
<b>Змістовний модуль 5. Морфологічні операції та їх застосування</b>												
Тема 1. Морфологічні операції та їх застосування		2	2	4	1	10						
<b>Разом за зміст. мод. 5</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>10</b>						
<b>Змістовний модуль 6. Сегментація зображень</b>												
Тема 1. Сегментація зображень		2			1	6						
<b>Разом за зміст. мод. 6</b>		<b>2</b>			<b>1</b>	<b>6</b>						
<b>Змістовний модуль 7. Об'ємні зображення</b>												
Тема 1. Об'ємні зображення		2			1	6						
<b>Разом за зміст. мод. 7</b>		<b>2</b>			<b>1</b>	<b>6</b>						
<b>Змістовний модуль 8. Стиснення зображень</b>												
Тема 1. Цифрове відео та телебачення		2			1	6						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 2. Стиснення зображень без втрат інформації		2	2		0.5	7						
Тема 3. Стиснення із втратами інформації		2	2		0.5	7						
<b>Разом за зміст. мод. 9</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>20</b>						
<b>Усього годин за семестр</b>	<b>70</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>90</b>						

## 5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин
1	Процеси дискретизації та квантування зображення	2
2	Геометричні перетворення зображень	2
3	Порогова обробка зображень	2
4	Просторові методи обробки зображень	2
5	Граденти зображення, виявлення перепадів	2
6	Знаходження та обробка контурів	2
	<b>Загальна кількість</b>	<b>12</b>

## 6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин
1	Робота з зображеннями	4
2	Геометричні і морфологічні перетворення	4
3	Обробка зображень з найбільш розповсюдженими бібліотеками	4
	<b>Загальна кількість</b>	<b>12</b>

## 7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	44	
2	Підготовка до лабораторних занять	26	
3	Підготовка до практичних занять	20	
	<b>Загальна кількість</b>	<b>90</b>	

## 8 МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Основні методи навчання – пояснювально-ілюстративний (лекція), практичний (проведення лабораторних робіт та практичних занять), перевірка знань та умінь (за результатами тестування), робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів).

Основні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- залік; ~~екзамен~~;
- ~~розрахунково-графічне завдання~~;
- презентації результатів виконаних завдань;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

## 9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

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

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка *Осем* розраховується як сума оцінок за різні види занять. Кожне практичне заняття оцінюється у 5-9 балів («відмінно» – 8-9 балів, «добре» – 6-7 балів, «задовільно» – 5 балів). Кожна лабораторна робота оцінюється у 10-15 балів («відмінно» – 14-15 балів, «добре» – 12-13 балів, «задовільно» – 10-11 балів). Максимальна рейтингова оцінка протягом семестру – 100 балів.

Вид заняття/контрольний захід	Оцінка
Практичне заняття № 1	5-9
Практичне заняття № 2	5-9
Практичне заняття № 3	5-9
Практичне заняття № 4	5-9
Практичне заняття № 5	5-9
Практичне заняття № 6	5-9
<i>Разом за практичні заняття</i>	<i>30-54</i>
Лабораторна робота № 1	10-15
Лабораторна робота № 2	10-15
Лабораторна робота № 3	10-15
<i>Разом за лабораторні роботи</i>	<i>30-45</i>
<b>Разом за семестр</b>	<b>60-100</b>

Як форма підсумкового контролю для дисципліни використовується комбінований іспит. При цьому виді контролю підсумкова оцінка *Опід* обчислюється за формулою:

$$Опід = 0.6Осем + 0.4Оісп,$$

де *Оісп* – оцінка за іспит у 100-бальній системі.

Білет для комбінованого іспиту складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання. Теоретичне запитання оцінюється за 100-бальною шкалою у 30 балів кожне, а практичне завдання – 40 балів.

Екзамен може проводитися у формі підсумкового тестування. Тест передбачає перевірку знань за змістовими модулями дисципліни. Тематична структура тесту

наведена у специфікації тесту. Для тестування використовується інструментарій системи Moodle.

У сеансі тестування передбачено: 15 теоретичних та 5 практичних завдань (по 3-4 питання з кожного змістовного модуля). Кожне питання передбачає одну правильну відповідь з декількох. За кожен правильну відповідь на завдання здобувач отримує 5 балів.

## *9.2 Якісні критерії оцінювання*

### *9.2.1. Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.*

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати основні методи обробки зображень; існуючі кольорові системи; спотворення при обробці зображень; методи лінійної та нелінійної фільтрації; методи геометричних перетворень зображень; методи морфологічних зображень; методи стиснення зображень.

### *9.2.2. Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки.*

Уміти проводити геометричні перетворення зображень; морфологічні перетворення зображень; розрахунки параметрів та елементів зображень; згенерувати прості цифрові зображення; використовувати існуючі методи і бібліотеки обробки цифрових зображень.

### *9.2.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.*

Задовільно, D, E (60-74). Мати мінімум знань і умінь. Відпрацювати практичні заняття. Знати шляхи та методи перетворення зображень. Захистити всі лабораторні роботи на середню оцінку «задовільно».

Добре, C (75-89). Твердо знати мінімум. Відпрацювати практичні заняття. Знати шляхи та методи перетворення зображень. Вміти обгрунтовувати всі етапи запропонованого рішення. Захистити всі лабораторні роботи на середню оцінку «добре».

Відмінно, A, B (90-100). Знати всі теми. Відпрацювати практичні заняття. Знати шляхи та методи перетворення зображень. Вміти обгрунтовувати всі етапи запропонованого рішення. Захистити всі лабораторні роботи на середню оцінку «відмінно».

### *9.2.4. Критерії оцінювання знань та умінь студента на комбінованому іспиті.*

Задовільно, D, E (60-74). Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Відповісти на одне теоретичне питання. У випадку проводиться екзамену у формі підсумкового тестування – отримати від 60 до 74 балів.

Добре, C (75-89). Твердо знати головні теми теоретичного матеріалу та вміти розв'язувати практичні завдання. Відповісти на два теоретичних питання. У випадку проводиться екзамену у формі підсумкового тестування – отримати від 75 до 89 балів.

Відмінно, A, B (90-100). Показати повні знання теоретичного матеріалу. Відповісти на два теоретичних питання. Безпомилково розв'язати задачу. У випадку проводиться екзамену у формі підсумкового тестування – отримати від 90 до 100 балів.

### 9.3 Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–95	B	Відмінно
75–89	C	Добре
66–74	D	Задовільно
60–65	E	
35–59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 10 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 10.1 Основна література

1. Digital Image Processing by Gonzalez & Woods and for Digital Image Processing Using MATLAB by Gonzalez, Woods, & Eddins.

<https://dl.icdst.org/pdfs/files4/01c56e081202b62bd7d3b4f8545775fb.pdf>

2. Image Processing with Python A practical approach

Edited by Irshad Ahmad Ansari ABV-Indian Institute of Information Technology and Management Gwalior, Gwalior, India Varun Bajaj Maulana Azad National Institute of Technology, Bhopal, India

<https://iopscience.iop.org/book/edit/978-0-7503-5924-5>

### 10.2 Методичні посібники та вказівки

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни "Цифрова обробка зображень", спеціальності 171 - Електроніка [Електронний ресурс] : освітньо-професійної програми "Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа" / ХНУРЕ ; розроб. І. В. Савченко. – Харків, 2019. – 59 с.

<https://catalogue.nure.ua/document=237526>

### 10.3 Програмне забезпечення

1. Програмне забезпечення MATLAB, Google Colab.