

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

фізичний
(назва факультету)

Кафедра оптики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана/директора
з навчальної роботи
Оксана МОМОТ
2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(повна назва навчальної дисципліни)

**Обробка та аналіз цифрових зображень/
Processing and analysis of digital images**

для студентів

галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика»
(шифр і назва)
спеціальність Е5 «Фізика та астрономія»
(шифр і назва спеціальності)
освітній рівень магістр
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма Оптика, лазерна фізика
(назва освітньої програми)
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	<u>очна</u>
Навчальний рік	<u>2025/2026</u>
Семестр	<u>1</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>англійська</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладач: доц. к. ф.-м. н. Кравченко В. М.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)


на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2025

Розробник(и): Кравченко Владислав Миколайович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри експериментальної фізики

(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри оптики



(підпис)

(Кондратенко С.В.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 8 від «19» травня 2025 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «23» травня 2025 року №10

Голова науково-методичної комісії

(підпис)



(Оліх О.Я.)
(прізвище та ініціали)

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів з різними видами цифрових зображень, математичними та логічними операціями над такими зображеннями, методами отримання, обробки, модифікації та аналізу цифрових зображень у середовищі візуального програмування LabVIEW та програмному пакеті NI Vision Assistant, проведення вимірювань на таких зображеннях та отримання з останніх інформації про об'єкт дослідження.

2. Попередні вимоги до опанування навчальною дисципліною

1. Знати основи програмування, чисельних методів, математичного аналізу, основ векторного і тензорного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри, інженерної графіки, оптики, електроніки в обсязі, передбаченому навчальним планом для студентів фізичних факультетів університетів (освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»).

2. Вміти працювати з навчальною, довідковою та науковою літературою, шукати необхідну інформацію в мережі Інтернет, виконувати математичні і логічні операції з масивами чисел, чисельні розрахунки значень функцій, заданих аналітично, будувати графіки функцій на комп'ютері.

3. Володіти навичками програмування, складання електричних схем, юстування оптичних систем, роботи з електровимірювальною та відеоапаратурою, проведення електричних та оптичних вимірювань.

3. Завдання – вивчення параметрів і властивостей цифрових зображень, оволодіння методами і засобами обробки, модифікації та аналізу цифрових зображень у середовищі візуального програмування LabVIEW та програмному пакеті NI Vision Assistant, отримання з цифрових зображень інформації про об'єкт дослідження. Дисципліна спрямована на досягнення студентами загальних компетентностей ЗК 01, 02, 07 та спеціальних компетентностей СК 02, 06, 09.

4. Анотація навчальної дисципліни. Вивчення параметрів і властивостей цифрових зображень. Застосування середовища візуального програмування LabVIEW та програмного пакета NI Vision Assistant для отримання, обробки, модифікації та аналізу цифрових зображень. Отримання з цифрових зображень інформації про об'єкт дослідження.

5. Результати навчання за дисципліною

Результат навчання (1. знати; 2. вміти)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумк. оцінці з дисципл.
Код	Результат навчання			
1	1. Знати основні параметри і властивості цифрових зображень.	Лекції, самостійна робота	Опитування	10
	2. Знати алгоритми обробки, модифікації та аналізу цифрових зображень.	Лекції, самостійна робота	Опитування	10
	3. Знати можливості середовища візуального програмування LabVIEW та програмного пакета NI Vision Assistant для отримання, обробки, модифікації та аналізу цифрових зображень.	Лекції, самостійна робота	Опитування	10
2	1. Вміти використовувати інструменти середовища візуального програмування LabVIEW та програмного пакета NI Vision Assistant для отримання, обробки, модифікації та аналізу цифрових зображень.	Лекції, самостійна робота	Опитування	10
	2. Вміти створювати віртуальні прилади різного призначення у середовища візуального програмування LabVIEW для отримання, обробки, модифікації та аналізу цифрових зображень.	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1	30
	3. Вміти отримувати, обробляти, модифікувати й аналізувати цифрові зображення за допомогою цифрових камер і сканерів, середовища візуального програмування LabVIEW та програмного пакета NI Vision Assistant.	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота 2	30

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни	1. 1	1. 2	1. 3	2. 1	2. 2	2. 3
Програмні результати навчання						
ПРН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.	+	+	+	+	+	+
ПРН02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики або астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	+	+	+	+	+	+
ПРН03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики або астрономії.			+	+	+	+
ПРН12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних або астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту спостережень.	+	+	+	+	+	+
ПРН16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та теоретичних досліджень в області фізики або астрономії.	+	+	+	+	+	+
ПРН17. Знати і розуміти фізичні основи функціонування оптичних пристроїв та систем.	+	+				+

7. Схема формування оцінки

1. Форми оцінювання студентів:

семестрове оцінювання – оцінки за усні опитування (максимум 20 балів) та за дві модульні контрольні роботи (максимум 20 балів за кожну контрольну роботу);

підсумкове оцінювання – оцінка за усний залік (максимум 40 балів).

Умова допуску до заліку: протягом семестру студент повинен набрати сумарно не менше 36 балів за усні опитування та дві модульні контрольні роботи.

2. Організація оцінювання: проведення усних опитувань під час лекцій, проведення письмових модульних контрольних робіт та усного заліку.

Підсумкова оцінка за семестр складається з суми балів, отриманої студентом під час усних опитувань, за дві модульні контрольні роботи та усний залік. Максимально можна отримати 100 балів.

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум – 60 балів, для атестації з даної дисципліни необхідно заново написати дві модульні контрольні роботи і набрати за них щонайменше 36 балів та заново скласти усний залік й одержати за нього не менше, ніж на 24 бали.

Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план 15 занять

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин	
		лекції	самост. роб.
1	Цифрове зображення як двовимірний масив чисел. Види і параметри цифрових зображень.	2	4
2	Алгоритми стискання файлів цифрових зображень.	2	4
3	Математичні та логічні операції над цифровими зображеннями. Етапи обробки та аналізу цифрових зображень.	2	4
4	Середовище візуального програмування LabVIEW та програмний пакет NI Vision Assistant, їх можливості в отриманні, обробці, модифікації та аналізі цифрових зображень. Передня панель та блок-діаграма. Віртуальні прилади. Умовний та безумовний цикли.	2	4
5	Завантаження файлів цифрових зображень з диска комп'ютера. Отримання файлів цифрових зображень з цифрової камери та сканера. Виведення отриманого зображення на передню панель у середовищі LabVIEW. Зчитування параметрів цифрових зображень.	2	4
6	Виконання математичних та логічних операції над цифровими зображеннями у середовищі LabVIEW. Отримання негативних чорно-білого та кольорового зображень. Поворот зображення.	2	2
7	Колірні системи RGB, HSL, HSV, HSI. Розкладання файла цифрового зображення на окремі колірні складові (колірні площини). Синтез файла цифрового зображення з окремих колірних складових.	2	4
8	Виділення області інтересу (ROI) на цифровому зображенні. Виведення області інтересу в окреме вікно на передній панелі. Виведення параметрів кольорового зображення для області інтересу.	2	4
	Модульна контрольна робота № 1		2
9	Гістограма чорно-білого та кольорового зображень. Гістограма області інтересу (ROI). Математична обробка гістограми. Покращення якості зображення шляхом математичної обробки його гістограми.	2	4
10	Визначення контурів областей на чорно-білих та кольорових зображеннях.	2	4
11	Порогова обробка чорно-білих та кольорових зображень.	2	4
12	Побудова яскавісного профіля відрізка прямої лінії зображення. Експорт профіля лінії в Excel або буфер обміну.	2	2
13	Фур'є-перетворення зображення. Фільтрація високих і низьких просторових частот зображення. Обернене фур'є-перетворення спектра просторових частот.	2	4

14	Геометричні та яскравісні вимірювання на цифрових зображеннях.	2	4
15	Зчитування показів стрілочних і цифрових приладів. Зчитування штрих-кодів і QR-кодів. Оптичне розпізнавання символів.	2	4
	Модульна контрольна робота № 2		2
	Всього	30	60

Загальний обсяг – **90 год.**, в тому числі:
лекцій – **30 год.**,
самостійної роботи – **60 год.**

9. Рекомендована література

Основна:

1. Jähne В. Digital Image Processing.– Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2005.– 654 р.
2. Gonzalez R.C., Woods R.E. Digital Image Processing.– New York: Pearson, 2018.– 1022 р.
3. Головня В.М. Створення віртуальних приладів в середовищі LabVIEW [Електронний ресурс].– К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 142 с.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н., Моржин А.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision.– М.: ДМК Пресс, 2007.– 464 с.
5. IMAQ Vision for LabVIEW. User manual.– National Instruments Corporation, 2004.– 141 р.
6. NI-IMAQ for USB cameras. User manual.– National Instruments Corporation, 2005.– 10 р.
7. NI Vision for LabVIEW basics.– National Instruments Corporation, 2008.– 149 р.

Додаткова:

8. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications.– Springer, 2022.– 1232 p. (<https://szeliski.org/Book>).
9. Суранов А.Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 536 с.