

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2022
	Екземпляр № 1	Арк. ___ / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

31 серпня 2023 р., протокол № 7

Голова Вченої ради


Олексій ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИМІРЮВАЛЬНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-
вимірювальні системи»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки

кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Схвалено на засіданні кафедри
метрології та інформаційно-
вимірювальної техніки

28 серпня 2023р., протокол № 9

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Гарант ОПП

 Юрій ШАВУРСЬКИЙ

Розробник: старший викладач кафедри метрології та інформаційно-
вимірювальної техніки ЛУГОВИХ Оксана

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань:15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна, цикл професійної підготовки	
Модулів – 2	Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійної роботи студента –4,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	6 год.
		Практичні	
		-	-
		Лабораторні	
		32 год.	12 год.
		Самостійна робота	
		72 год.	72 год.
Індивідуальні завдання: 18 год.			
Вид контролю:			
<ul style="list-style-type: none"> • модульні контрольні роботи; • звіти з лабораторних робіт; • екзамен. 			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 12 % аудиторних занять, 88 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Метою викладання навчальної дисципліни **“Основи цифрової обробки зображень з вимірювальною інформацією”** є опанування студентами методів цифрової обробки зображень, що містять вимірювальну інформацію, в комп’ютеризованих системах управління і автоматики.

2.2. Основними завданнями вивчення дисципліни **“ Основи цифрової обробки зображень з вимірювальною інформацією ”** є набуття студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) щодо побудови, експлуатації та розробки комп’ютеризованих систем управління з вимірювальним каналом, що використовує цифрові зображення об’єктів управління.

2.3. Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами **компетенцій:**

K1. Здатність до засвоєння і системного аналізу через матеріалістичне сприйняття і критичне осмислення нових знань в предметній та міжпредметних галузях.

K2. Здатність професійно експлуатувати сучасне обладнання та прилади.

K4. Володіти знаннями щодо принципів, методів та способів зі створення алгоритмів та програмного забезпечення для приладів автоматизованих систем.

K6. Здатність застосовувати методи математичного аналізу і моделювання, теоретичного та експериментального дослідження.

K7. Здатність проектувати автоматизовані системи та прилади з використанням сучасної методології виконання дослідження.

K8. Здатність проектувати автоматизовані системи та технологічні процеси з використанням засобів автоматизації проектування та досвіду розробки конкурентоспроможних виробів.

K9. Знання про принципи побудови сучасних інформаційно-вимірювальних та обчислювальних систем, перспективних напрямків їх розвитку.

K10. Знання методів оцінки інформаційної якості вимірювань.

та досягнення **програмних результатів навчання:**

ПР02. Володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі автоматизації та приладобудування, бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей.

ПР05. Знати стандартизовані апаратні та алгоритмічні засоби обробки вимірювальної інформації: алгоритми та приладові системи нормалізації, фільтрації, аналізу, перетворення аналогових та цифрових сигналів.

ПР07. Використовувати сучасні інформаційні джерела національного та міжнародного рівня для оцінки стану вивченості об’єкту досліджень і актуальності наукової проблеми.

ПР10. Вміти створювати програмні засоби на базі стандартизованих програмних бібліотек, що реалізують алгоритми обробки вимірювальної інформації: алгоритми нормалізації, фільтрації, аналізу, перетворення сигналів.

ПР13. Обрати сукупності вхідних та вихідних параметрів в майбутній системі, а також розраховувати внутрішні параметри при побудові математичної моделі аналітично. Ставити активні та пасивні експерименти для ідентифікації математичної моделі існуючих об’єктів чи підсистем створеної системи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

Програма вивчення навчальної дисципліни за вибором навчального закладу “**Основи цифрової обробки зображень з вимірювальною інформацією**” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи та засоби цифрової обробки зображень, що містять вимірювальну інформацію, в комп’ютеризованих системах управління і автоматики.

Міждисциплінарні зв’язки: дана дисципліна базується на використанні знань, набутих студентами при вивченні вищої математики, спецрозділів математики (ч.2. Теорія ймовірностей і випадкові процеси, ч.3. Дискретна математика), програмування (ч.2. Сучасні пакети прикладних програм), теорії систем і системного аналізу, мікропроцесорних систем управління, основ метрології, теорії інформації, цифрової обробки сигналів. Знання, набуті студентами при вивченні даної дисципліни, використовуються під час виконання магістерської атестаційної роботи.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Теоретичні основи, структура та принципи комп’ютеризованих систем управління та автоматики з вимірювальним каналом, що використовує цифрові зображення об’єктів управління.

2. Методи цифрової обробки зображень з вимірювальною інформацією в комп’ютеризованих системах управління.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Основні операції цифрової обробки зображень

Тема 1. Загальна характеристика цифрових зображень. Огляд форматів зберігання зображень. Різновиди зображень. Аналіз особливостей зображень. Організація роботи з цифровими зображеннями.

Тема 2. Корекція яскравості та контрастності цифрових зображень. Режими роботи комп’ютера з цифровими зображеннями. Протоколи та інтерфейси обміну з пристроями формування зображень. Налаштування швидкості обміну в різноманітних режимах роботи. Параметри зображень, що впливають на яскравість та контрастність. Гістограма цифрових зображень. Методи корекції яскравості та контрастності.

Тема 3. Фільтрація цифрових зображень. Джерела виникнення шумів на зображеннях. Статистичні та кореляційні характеристики шумів на зображеннях. Фільтрація шумів в часовій області. Фільтрація шумів в частотній області. Методи оцінки якості цифрових зображень.

Тема 4. Відновлення цифрових зображень. Джерела виникнення динамічних похибок на зображеннях. Статистичні та кореляційні характеристики похибок зображень. Відновлення зображень в часовій області. Відновлення зображень в частотній області. Методи оцінки якості цифрових зображень.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

Модуль 2

Визначення інформаційних ознак об'єктів на зображеннях

Тема 5. Огляд задач, що виникають при використанні цифрових зображень в автоматизованих та інформаційних системах. Налагодженні взаємодії пристроїв формування цифрових зображень з комп'ютером, оператором, мікропроцесорною системою керування. Варіанти побудови мікропроцесорних систем з цифровими зображеннями. Введення статичних цифрових сигналів. Особливості взаємодії мікропроцесорних систем з набором датчиків цифрових послідовностей зображень. Виведення інформації на дисплей.

Тема 6. Інтерфейси обміну цифровими зображеннями. Інтерфейси контролерного обміну. Класифікація інтерфейсів. Інтерфейси міжконтролерного обміну. Класифікація інтерфейсів. Інтерфейс USB та IEEE 1394. Мікросхеми узгодження з каналами послідовного зв'язку. Загальні характеристики інтерфейсу. Драйвери інтерфейсу.

Тема 7. Методи сегментації та виділення контурів на цифрових зображеннях. Сегментація напівтонових зображень за порогом яскравості. Оператори виділення контурів. Сегментація кольорових зображень. Метод водорозділів для сегментації. Особливості пошуку та виділення контурів на кольорових зображеннях. Розробка прикладного програмного забезпечення.

Тема 8. Методи визначення геометричних параметрів об'єктів на цифрових зображеннях. Обробка напівтонових. Оператори виділення контурів та визначення геометричних параметрів. Обробка кольорових зображень. Метод Особливості пошуку об'єктів та визначення їх параметрів руху. Розробка прикладного програмного забезпечення.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Кредитні модулі	Змістовні модулі	Кількість годин				
		Всього	Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7
№1	Модуль 1 Основні операції цифрової обробки зображень					
	Тема 1. Загальна характеристика цифрових зображень	15	2		4	9
	Тема 2. Корекція яскравості та контрастності цифрових зображень.	15	2		4	9
	Тема 3. Фільтрація цифрових зображень	15	2		4	9
	Тема 4. Відновлення цифрових зображень	15	2		4	9
	<i>Разом змістовий модуль 1</i>	60	8		16	36
№2	Модуль 2 Визначення інформаційних ознак об'єктів на зображеннях					
	Тема 5. Огляд задач, що виникають при використанні цифрових зображень в автоматизованих та інформаційних системах	15	2		4	9
	Тема 6. Інтерфейси обміну цифровими зображеннями	15	2		4	9
	Тема 7. Методи сегментації та виділення контурів на цифрових зображеннях	15	2		4	9
	Тема 8. Методи визначення геометричних параметрів об'єктів на цифрових зображеннях	15	2		4	9
	<i>Разом змістовий модуль 2</i>	60	8		16	36
	ВСЬОГО	120	16		32	72

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

5. Темі лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна характеристика цифрових зображень. Огляд форматів зберігання зображень. Різновиди зображень. Аналіз особливостей зображень. Організація роботи з цифровими зображеннями	2
2	Корекція яскравості та контрастності цифрових зображень. Режими роботи комп'ютера з цифровими зображеннями. Протоколи та інтерфейси обміну з пристроями формування зображень. Налаштування швидкості обміну в різноманітних режимах роботи. Параметри зображень, що впливають на яскравість та контрастність. Гістограма цифрових зображень. Методи корекції яскравості та контрастності	2
3	Фільтрація цифрових зображень. Джерела виникнення шумів на зображеннях. Статистичні та кореляційні характеристики шумів на зображеннях. Фільтрація шумів в часовій області. Фільтрація шумів в частотній області. Методи оцінки якості цифрових зображень	2
4	Відновлення цифрових зображень. Джерела виникнення динамічних похибок на зображеннях. Статистичні та кореляційні характеристики похибок зображень. Відновлення зображень в часовій області. Відновлення зображень в частотній області. Методи оцінки якості цифрових зображень	2
5	Огляд задач, що виникають при використанні цифрових зображень в автоматизованих та інформаційних системах. Налаштуванні взаємодії пристроїв формування цифрових зображень з комп'ютером, оператором, мікропроцесорною системою керування. Варіанти побудови мікропроцесорних систем з цифровими зображеннями. Введення статичних цифрових сигналів. Особливості взаємодії мікропроцесорних систем з набором датчиків цифрових послідовностей зображень. Виведення інформації на дисплей	2
6	Інтерфейси обміну цифровими зображеннями. Інтерфейси контролерного обміну. Класифікація інтерфейсів. Інтерфейси міжконтролерного обміну. Класифікація інтерфейсів. Інтерфейс USB та IEEE 1394. Мікросхеми узгодження з каналами послідовного зв'язку. Загальні характеристики інтерфейсу. Драйвери інтерфейсу	2

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
7	Методи сегментації та виділення контурів на цифрових зображеннях. Сегментація напівтонових зображень за порогом яскравості. Оператори виділення контурів. Сегментація кольорових зображень. Метод водорозділів для сегментації. Особливості пошуку та виділення контурів на кольорових зображеннях. Розробка прикладного програмного забезпечення	2
8	Методи визначення геометричних параметрів об'єктів на цифрових зображеннях. Обробка напівтонових. Оператори виділення контурів та визначення геометричних параметрів. Обробка кольорових зображень. Метод Особливості пошуку об'єктів та визначення їх параметрів руху. Розробка прикладного програмного забезпечення	2
	Разом	16

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Бінаризація зображень	4
2	Функції, що використовуються для аналізу зображень	4
3	Морфологічні операції над бінарними зображеннями	4
4	Дослідження jpeg-алгоритму стиснення цифрових відеозображень в системах технічного зору	4
	Дослідження методів фільтрації шумів на цифрових відеозображеннях в інтелектуальних системах	4
	Дослідження методів виділення контурів об'єктів на цифрових відеозображеннях	4
	Просторові перетворення зображень	4
	Пошук об'єктів на мульти-спектральних зображеннях	4
	Разом	32

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

7. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми та розділи для самостійного вивчення	Кількість годин
1	Екскурс розвитку засобів формування цифрових зображень. Напрямки розвитку автоматизованих та інформаційних систем з цифровими зображеннями.	9
2	Інтерфейси введення зображень в комп'ютер. Налагодження швидкості обміну в різноманітних режимах роботи.	9
3	Параметри засобів цифрової обробки зображень. Граничні параметри. Статичні та динамічні параметри	9
4	Методи стиснення цифрових зображень	9
5	Методи обробки зображень в частотній області на основі вейвлет-перетворення.	9
6	Фрактальні ознаки зображень та визначення геометричних параметрів.	9
7	Методи визначення параметрів руху об'єктів на зображеннях	9
8	Робота з кольоровими цифровими зображеннями.	9
	Разом	72

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні семестрові завдання виконуються у формі розрахункової роботи.

Метою виконання розрахункової роботи є оволодіння наскрізним циклом розробки мікропроцесорних систем.

Виконання розрахункової роботи передбачає наступні етапи:

- огляд існуючих систем з аналогічним призначенням. Аналіз основних властивостей цих систем. Визначення основних функцій системи, що розробляється;
- розробка структурної схеми пристрою. Опис схеми;
- розробка алгоритму програми мікро контролера;
- розробка та від лагодження програми;
- висновки по роботі.

9. Методи контролю

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий модульний контроль в тому числі у вигляді модульних контрольних робіт.

Засоби діагностики успішності навчання – поточний та підсумковий модульний контроль. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання лабораторної роботи. Форма проведення підсумкового контролю: модульні контрольні роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять для перевірки рівня підготовки студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання лабораторної роботи. Оцінюється вхідний, проміжний, кінцевий рівень знань студента.

Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен

10. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота			
Змістовий модуль №1			
T1	T2	T3	T4
10	10	15	15

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль №2				
T5	T6	T7	T8	100
10	15	15	10	

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
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Базова

1. Претт У. Цифровая обработка изображений / У. Претт. – М. : Мир, 1982. – 792 с.
2. Рабинер Л. Теория и применение цифровой обработки сигналов / Л. Рабинер, Б. Гоулд ; под ред. Ю. Н. Александрова. – М. : Мир, 1978. – 848 с.
3. Анисимов Б. В. Распознавание и цифровая обработка изображений : учебное пособие для вузов / Б. В. Анисимов, В. Д. Курганов, В. К. Злобин. – М. : Высшая школа, 1983. – 295 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ВК2.7- 2020
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

4. Введение в контурный анализ; приложения к обработке изображений и сигналов / Я. А. Фурман, А. В. Кревецкий, А. К. Передреев и др. ; под ред. Я. А. Фурмана. – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2003. – 592 с.

5. Шлихт Г. Ю. Цифровая обработка цветных изображений / Г. Ю. Шлихт. – М. : ЭКОМ, 1997. – 336 с.

6. Василенко Г. И. Восстановление изображений / Г. И. Василенко, А. М. Тараторин. – М. : Радио и связь, 1986. – 304 с.

7. Цифровое кодирование телевизионных изображений / И. И. Цуккерман, Б. М. Кац, Д. С. Лебедев и др. ; под ред. И. И. Цуккермана. – М. : Радио и связь, 1981. – 240 с.

8. Обработка изображений и цифровая фильтрация / под ред. Т. Хуанга. – М. : Мир, 1979. – 319 с.

9. Яншин В. В. Анализ и обработка изображений: принципы и алгоритмы / В. В. Яншин. – М. : Машиностроение, 1995. – 112 с.

10. Цифровое преобразование изображений : учеб. пособие для вузов / Р. Е. Быков, Р. Фрайер, К. В. Иванов, А. А. Манцетов ; под ред. Р. Е. Быкова. – М. : Горячая линия – Телеком, 2003. – 228 с.

11. Методы компьютерной обработки изображений / под ред. В. А. Сойфера. – 3-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2003. – 784 с.

12. Горелик С. Л. Телевизионные измерительные системы / С. Л. Горелик, Б. М. Кац, В. И. Киврин. – М. : Связь, 1980. – 168 с.

Допоміжна

13. Грайс Д. Графические средства персонального компьютера: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 376 с.

14. Райан Д. Инженерная графика в САПР: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 391 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

<http://uk.wikipedia.org>

<https://www.twirpx.com>

<https://www.osvita.ua>

<https://www.tnu.in.ua>

<https://bookname.com.ua>

<https://studfiles.net>

<https://www.ebooks.com>

<https://www.all-ebooks.com>