

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет «Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту
інформації»

Кафедра МІРЕС

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ІРТЗІ



Денис ГОРЕЛОВ

(підпис, прізвище, ініціали)

"01" вересня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Мікроконтролери в мультимедійній техніці»

рівень вищої освіти бакалаврський

спеціальність 171 «Електроніка»

освітньо-професійна програма «Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа»

Харків – 2025 р.

Розробник:  О.В. Зубков, доц. каф. МІРЕС, к.т.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри МІРЕС

Протокол від. “30” серпня 2025 р. № 1

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

Гарант освітньої програми ЕСТМ:  (підпис) М.М.Колендовська
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету ІРТЗІ

Протокол від “01” вересня 2025 р. № 2

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

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни*	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС* 4	Обов'язкова	
Модулів** 1	Рік підготовки:	
Змістових модулів 3	4-й	
Індивідуальних завдань: *	Семестр	
Загальна кількість годин 120	7-й	
	Кількість годин	
	120	
	Навчальні заняття: 1) лекції, год	
Мова навчання Українська	24	
	2) практичні, год	
	8	
	3) лабораторні, год	
	16	
	4) консультації, год	
	10	
	Самостійна робота, год	
	62	
	в тому числі :	
	Вид контролю: залік	

Примітка.

* Відомості з навчального плану

** Структурна одиниця дисципліни (складається із змістовних модулів) . Рекомендована кількість модулів дорівнює кількості контрольних точок.

2 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу «Мікроконтролери в мультимедійній техніці» є навчання студентів програмуванню сучасних одноплатних комп'ютерів Raspberry PI мовою Python, симуляції їх роботи за допомогою сучасних середовищ налагодження програмного забезпечення мікропроцесорів.

Значна увага приділяється вивченню: мови програмування, роботі у середовищі PyCharm Community, бібліотек для роботи зі звуком, фото та відо зображенням, алгоритмам розпізнавання об'єктів та людей, а також застосуванню цих навичок при створенні мультимедійних систем.

2.2 Завдання дисципліни

За результатом вивчання дисципліни студенти повинні:

знати:

- основні команди мови Python для написання програмного забезпечення для одноплатних комп'ютерів Raspberry PI;
- можливості, внутрішню структуру та принципи функціонування одноплатних комп'ютерів Raspberry PI;
- структуру програми на мові Python при наявності графічного інтерфейса для одноплатних комп'ютерів Raspberry PI;
- принципи налагодження програми з використанням пакету PyCharm Community;
- програмування внутрішніх вузлів та периферії одноплатних комп'ютерів Raspberry PI;
- основні бібліотеки для обробки звука, фото, відео, розпізнавання об'єктів та людей;
- принципи підключення до мікропроцесору кнопок, індикаторів, датчиків, інтерфейсних перетворювачів та алгоритми програмної обробки сигналів та керування у схемах з зовнішніми пристроями.

вміти:

- розробити функціональні схеми та написати програмне забезпечення для таких систем як: мультимедійна система програвання музичних файлів, речових повідомлень, мікшування музики, система керування освітленням, система обробки зображення та створення фотоефектів, система обробки відео та створення відео ефектів, система розпізнавання обличч людей та об'єктів, система крекінга об'єктів;
- налагодити програмне забезпечення з використанням пакетів PyCharm Community та Miniconda.

володіти (перелік сформованих компетентностей):

- ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- СК4. Здатність використовувати інформаційні, комп'ютерні і мультимедійні технології, методи моделювання, інтелектуалізації, штучного інтелекту, експериментальні методи для дослідження та аналізу процесів в електронних компонентах, пристроях і системах.
- СК6. Здатність відшуковувати необхідну інформацію за допомогою сучасних інформаційних ресурсів, аналізувати та оцінювати її.
- СК7. Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних електронних пристроях і системах.
- Р7. Здійснювати інформаційний та науковий пошук з використанням наукової, технічної та довідкової літератури, баз даних і знань, інших джерел інформації; критично осмислювати та інтерпретувати наявні знання та дані, формувати напрями досліджень і розробок з ураху-

ванням вітчизняного й закордонного досвіду.

- P12. Узагальнювати сучасні наукові знання в галузі електроніки та застосовувати їх для розв'язання складних науково-технічних задач, доведення отриманих рішень до рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Сучасні мікроконтролери мультимедійних систем.

Тема 1. Вивчення характеристик та внутрішньої організації сучасних мікроконтролерів.

Тема 2. Мова Python.

Тема 3. Характеристики та програмування Raspberry PI.

Тема 4. Бібліотека для створення графічних інтерфейсів Tkinter.

Змістовий модуль 2. Обробка звуку, фотозображень та відео.

Тема 1. Бібліотека для відтворення та обробки звуку Pygame.

Тема 2. Методи та алгоритми обробки фотозображень.

Тема 3. Бібліотека Pillow для обробки фотозображень.

Тема 4. Обробка фотозображень з використанням бібліотеки OpenCV.

Тема 5. Обробка відео та трекінг об'єктів з використанням бібліотеки OpenCV.

Змістовий модуль 3. Розпізнавання зображень.

Тема 1. Синтез мовних повідомлень та розпізнавання мови..

Тема 2. Розрахунок оптичних систем та розробка функціональних схем систем розпізнавання об'єктів.

Тема 3. Розпізнавання об'єктів з використанням алгоритму YOLO.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						Заочна форма				
	Усь-ого	у тому числі					Усь-ого	у тому числі			
		л	п	лб	конс	с.р.		л	п	лб	конс та с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль 1											
Змістовий модуль 1. Сучасні мікроконтролери мультимедійних систем.											
Тема 1. Вивчення характеристик та внутрішньої організації сучасних мікроконтролерів.	4	2				2					
Тема 2. Мова Python.	4	2				2					
Тема 3. Характеристики та програмування Raspberry PI	12	2		4		6					
Тема 4. Бібліотека для створення графічних інтерфейсів Tkinter	12	2	2		2	6					
Разом за зміст. мод. 1	32	8	2	4	2	16					
Змістовий модуль 2. Обробка звука, фотозображень та відео.											
Тема 1. Бібліотека для відтворення та обробки звука Pygame.	10	2		4		4					
Тема 2. Методи та алгоритми обробки фотозображень.	6	2			2	2					
Тема 3. Бібліотека Pillow для обробки фотозображень.	16	2	2	4		8					
Тема 4. Обробка фотозображень з використанням бібліотеки OpenCV.	8	2				6					
Тема 5. Обробка відео та трекінг об'єктів з використанням бібліотеки OpenCV.	14	2	2		2	8					
Разом за зміст. мод. 2	54	10	4	8	4	28					
Змістовий модуль 3. Розпізнавання зображень.											
Тема 1. Синтез мовних повідомлень та розпізнавання мови.	12	2		4		6					
Тема 2. Розрахунок оптичних систем та розробка функціональних схем систем розпізнавання об'єктів.	8	2			2	4					
Тема 3. Розпізнавання об'єктів з використанням алгоритму YOLO.	14	2	2		2	8					
Разом за зміст. мод. 3	34	6	2	4	4	18					
Усього годин за семестр	120	24	8	16	10	62					

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Створення графічних вікон з використанням бібліотеки Tkinter	2	
2	Вивчення зчитування графічних зображень за допомогою бібліотек Pillow, а також вивід цих зображень у графічне вікно, створене за допомогою бібліотеки Tkinter.	2	
3	Робота з відеофайлами	2	
4	Розпізнавання об'єктів з використанням алгоритму YOLO	2	
	Загальна кількість	8	

6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Керування зовнішніми пристроями з використанням інтерфейса GPIO	4	
2	Робота с аудиофайлами на одноплатном ПК Raspberry PI	4	
3	Обробка графічних кадрів	4	
4	Синтез мовних повідомлень	4	
	Загальна кількість	16	

7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	38	
2	Підготовка до лабораторних занять	16	
3	Підготовка до практичних занять	8	
	Загальна кількість	62	

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 $O_{\text{сем}}$ розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
ЛБ № 1,2	15x2=30
Пз № 1,2	10x2=20
Контрольна точка 1	50
ЛБ № 3,4	15x2=30
Пз № 3,4	10x2=20
Контрольна точка 2	50
Всього за семестр	100

Як форма підсумкового контролю для дисципліни «Мікроконтролери в мультимедійній техніці» використовується письмовий (комбінований) іспит. При цьому виді контролю підсумкова оцінка $P_{\text{п}}$ обчислюється за формулою: $P_{\text{п}} = 0,6 \cdot O_{\text{сем}} + 0,4 \cdot O_{\text{ісп}}$, де $O_{\text{сем}}$ – оцінка за семестр у 100-бальній системі, $O_{\text{ісп}}$ – оцінка за іспит у 100-бальній системі.

Білет для іспиту складається з теоретичного запитання та двох задач. Теоретичне запитання оцінюється в 40 балів, а кожна задача – у 30 балів (в сумі – 100 балів).

9.2 Якісні критерії оцінювання

Для отримання позитивної оцінки студенти повинні засвоїти основи мови Python відповідно до програмування одноплатних комп'ютерів Raspberry PI, середовище написання програм цією мовою PyCharm Community та налагодження розроблених програм.

Студенти повинні засвоїти конфігурування ліній вводу-виводу та їх альтернативних функцій. Також необхідно вміти конфігурувати переривання від кожної з ліній вводу-виводу та обробляти їх.

Кожен студент повинен вміти відтворювати аудіо файли та мішкувати їх, синтезувати речові повідомлення, зчитувати та обробляти графічні зображення, створювати фотоефекти, зчитувати та обробляти відео зображення, створювати графічні вікна користувацького інтерфейсу, розраховувати параметри мультимедійних систем, розпізнавати об'єкти.

Студенти повинні вміти створювати та розраховувати функціональні схеми мультимедійних систем.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно D,E (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити усі лабораторні роботи. Вміти програмувати порт вводу-виводу, створювати функціональні схеми мультимедійних систем з використанням одноплатних комп'ютерів Raspberry PI, графічний інтерфейс, обробляти аудіо, фото та відео.

Добре B (75-89). Відпрацювати та захистити усі лабораторні роботи, практичні заняття. Вміти програмувати порт вводу-виводу, створювати функціональні схеми мультимедійних систем з використанням одноплатних комп'ютерів Raspberry PI, графічний інтерфейс, обробляти аудіо, фото та відео, створювати фото та відео ефекти, розпізнавати обличчя людей та різноманітні об'єкти з використанням вивчених бібліотек.

Відмінно A,B (90-100). Показати повні знання основного та додаткового теоретичного матеріалу. Відпрацювати та захистити усі лабораторні роботи, практичні заняття. Вміти про-

грамувати порт вводу-виводу, створювати функціональні схеми мультимедійних систем з використанням одноплатних комп'ютерів Raspberry PI, розраховувати параметри цих систем, розробляти графічний інтерфейс, обробляти аудіо, фото та відео, створювати фото та відео ефекти, розпізнавати обличчя людей та різноманітні об'єкти з використанням вивчених бібліотек, відстежувати трекінг об'єктів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового про- екту (роботи), практики	для заліку
96–100	A	відмінно	зараховано
90–95	B		
75–89	C	добре	
66–74	D	задовільно	
60–65	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можли- вістю повторного скла- дання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дис- ципліни	не зараховано з обов’язковим повтор- ним вивченням дисци- пліни

10 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

10.1 Базова література

1. Dogan Ibrahim. Learning Python with Raspberry Pi For Electronic Engineers. Susteren:Elektor International Media B.V., 2019. – 284p.
2. Mugesh S. Hands-on ML Projects with OpenCV: Master computer vision and Machine Learning using OpenCV and Python. Delhi:Orange Education Pvt Ltd, 2023 – 354p.

10.2 Електронні джерела

1. <https://www.w3schools.com/python/default.asp>
2. <https://www.geeksforgeeks.org/python-programming-language-tutorial/>

11 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

PyCharm Community
Miniconda