

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет «Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту  
інформації»

Кафедра «Мікропроцесорні технології і системи»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ІРТЗІ



Сергій САКАЛО

(підпис, прізвище, ініціали)

" 02 " вересня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Програмування мікропроцесорних пристроїв «розумного будинку»**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти магістерський

спеціальність 171 Електроніка

ОНП: Інженерія мікропроцесорних систем

(назва освітньої програми)

Харків – 2024 р.

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

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Мікропроцесорні технології і системи»

Протокол від. “ 30 ” \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2024 р. № 1

Гарант ОП:



(підпис)

Олег ЗУБКОВ,

(ініціали, прізвище )

Схвалено методичною комісією факультету ІРТЗІ

Протокол від “02” вересня 2024 р. № 1



(підпис)

Голова методичної комісії

О.О. Іванова

(ініціали, прізвище )

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни*	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС* 5	Обов'язкова	
Модулів** 1	Рік підготовки:	
Змістових модулів 2	2-й	
Індивідуальних завдань: *	Семестр	
Загальна кількість годин 150	3-й	
	Кількість годин	
	150	
	Навчальні заняття: 1) лекції, год	
Мова навчання Українська	16	
	2) практичні, год	
	6	
	3) лабораторні, год	
	8	
	4) консультації, год	
	6	
	Самостійна робота, год	
	114	
	в тому числі :	
Вид контролю: комбінований іспит		

### Примітка.

\* Відомості з навчального плану

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

## 2 МЕТА ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ З ЇЇ ВИВЧЕННЯ

**2.1 Мета вивчення дисципліни:** вивчення принципів побудови розумного дому, існуючих аналогів, реалізація керуючих систем розумного дому на базі Raspberry PI та створення графічного і WEB інтерфейсів для візуального відображення інформації розумного дому і користувацького керування.

### **2.2 Результати навчання :**

за результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

**знати:** принципи функціонування основних систем розумного дому, характеристики датчиків, протоколів передавання даних, існуючих аналогів, основи мови Python для розробки додатків керування розумним домом, основні бібліотеки для керування виконавчими пристроями, опитування датчиків, реалізації графічного інтерфейсу, методи дистанційного керування розумним домом через хмарні сервера та локальний web-server;

**вміти:** керувати вмиканням та вимиканням освітлення, а також інтенсивністю освітлення, реалізовувати системи керування підігрівом приміщення з графічним та web-інтерфейсом, реалізувати керування розумним домом через хмарний сервер з використанням протоколу MQTT та android додатку, обробляти зображення з відеокамери

**володіти** (перелік сформованих компетентностей):

Базове володіння мовами програмування Java, Python та відповідними програмними платформами задля вирішення задач інтелектуального аналізу даних та розробки інтелектуальних додатків різного призначення.

Здатність розробляти узагальнену архітектуру та основний функціонал інтелектуальних систем.

Загальні компетентності:

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетенції:

ФК-3 Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

ФК-4 Здатність формувати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами, технічним завданням та стандартами.

ФК-7 Володіння знаннями про інформаційні моделі даних та системи, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

Програмні результати:

ПР-5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР-8 Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс

ПР-9 Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формування та аналізу вимог до програмного забезпечення

ПР-14 Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

**2.3 Передумови для вивчення дисципліни:**  
«Алгоритмізація та програмування».

## 3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **Змістовий модуль 1. Загальна характеристика пристроїв та систем розумного дому, програмування Raspberry PI**

Тема 1. Поняття та структура розумного дому. Огляд існуючих рішень розумного дому

Тема 2. Розгляд бібліотеки Tkinter для створення графічних інтерфейсів

Тема 3. Характеристики та програмування Raspberry PI

Тема 4. Створення статичних та динамічних графіків за допомогою Matplotlib

### **Змістовий модуль 2. Розробка графічних та web додатків**

Тема 1. Протокол MQTT та хмарні сервера

Тема 2. Створення локального сайту на Flask. Частина 1.

Тема 3. Створення локального сайту на Flask. Частина 2.

Тема 4. Потоки. Вбудування локального сайту у Docker.

#### 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лб	конс	с.р.		го	л	п	лб	конс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Загальна характеристика пристроїв та систем розумного дому, програмування Raspberry PI</b>												
Тема 1. Поняття та структура розумного дому. Огляд існуючих рішень розумного дому	8	2				6						
Тема 2. Розгляд бібліотеки Tkinter для створення графічних інтерфейсів	14	2	2			10						
Тема 3. Характеристики та програмування Raspberry PI	26	2	2	4	2	16						
Тема 4. Створення статичних та динамічних графіків за допомогою Matplotlib	10	2				8						
<b>Разом за зміст. мод. 1</b>	<b>58</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>40</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Розробка графічних та web додатків</b>												
Тема 1. Протокол MQTT та хмарні сервера	22	2	2		2	16						
Тема 2. Створення локального сайту на Flask. Частина 1.	18	2				16						
Тема 3. Створення локального сайту на Flask. Частина 2.	30	2		4	2	22						
Тема 4. Потоки. Вбудування локального сайту у Docker.	22	2				20						
<b>Разом за зміст. мод. 2</b>	<b>92</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>74</b>						
<b>Усього годин за семестр</b>	<b>150</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>114</b>						

## 5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Створення графічного інтерфейсу з використанням бібліотеки Tkinter	2	
2	Дистанційне керування розумним будинком через хмарний сервер з використанням протоколу MQTT	2	
3	Відправлення повідомлень із вкладенням на електронну пошту з Raspberry PI	2	
	<b>Загальна кількість</b>	<b>6</b>	

## 6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Програмування ліній вводу-виводу Raspberry PI	4	
2	Оволодіння технологією створення Web сайту за допомогою серверу Flask	4	
	<b>Загальна кількість, год.</b>	<b>8</b>	

## 7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і навчальної літератури	60	
2	Підготовка до практичних занять	24	
3	Підготовка до лабораторних робіт	20	
4	Вивчення передавання листів на поштовий сервер з Raspberry PI	10	
	<b>Загальна кількість</b>	<b>114</b>	

## 8 МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

8.1 Метод навчання – це упорядкована діяльність викладача і студентів, спрямована на досягнення заданої мети навчання.

За ознакою, якою є джерело знань, використовується п'ять методів: практичний (лабораторні, практичні, розрахункові, графічні роботи тощо); наочний (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); словесний (лекція, дис-

кусія, співбесіда тощо); робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату); відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо).

За призначенням використовуються такі методи: набуття знань; формування умінь і навичок, застосування знань; творча діяльність; закріплення знань; перевірка знань, умінь і навичок.

8.2 Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: залік; стандартизовані тести; командні проекти; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; студентські презентації та виступи на наукових заходах; завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо; інші види індивідуальних та групових завдань.

## 9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

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

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Пз № 1,2,3	16x3=48
Контрольна точка 1	48
ЛБ № 1,2	26x2=52
Контрольна точка 2	52
Всього за 3-й семестр	100

Формою підсумкового контролю для дисципліни «Розробка мікропроцесорних пристроїв розумного дому» є залік.

### 9.2 Якісні критерії оцінювання

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

Для отримання позитивної оцінки студенти повинні засвоїти два основних розділи цього курсу: загальна характеристика пристроїв та систем розумного дому, програмування Raspberry PI, розробка графічних та web додатків.

1. Перелік основних систем розумного дому, датчиків та принципи їх функціонування, характеристики існуючих рішень на ринку, їх переваги та недоліки, протоколи передавання даних
2. Технічні характеристики Raspberry PI та програмування порту загального призначення GPIO
3. Основи мови програмування Python для реалізації розумного дому, основні бібліотеки для створення графічного інтерфейсу, роботи з датчиками, керування виконавчими пристроями.

4. Принципи дистанційного керування розумним домом через хмарний сервер з використанням мобільних додатків, відправлення повідомлень на пошту за подією.
5. Принципи створення web інтерфейсів для відображення інформації о системах розумного дому та дистанційного керування.
- 6 Бібліотеки та принципи обробки зображень з відеокамери.

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

1. керувати вмиканням та вимикання освітлення, а також інтенсивністю освітлення;
2. реалізовувати системи керування підігрівом приміщення з графічним та web-інтерфейсом;
3. реалізовувати багатопоточні додатки;
4. передавати повідомлення на поштовий сервер Gmail;
5. реалізувати керування розумним домом через хмарний сервер з використанням протоколу MQTT та android додатку;

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

**Задовільно, D, E, (60-74).** Мати мінімум знань і вмінь. Відпрацювати та захистити всі практичні заняття. Орієнтуватися у принципах функціонування реалізованих систем розумного дому та програмному коді. При виконанні практичних робіт студент виконує роботу за зразком та рекомендаціями, але з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою програмний код.

**Добре, C (75 – 89).** Твердо знати мінімум знань і вмінь. Розуміти принципи функціонування реалізованих систем та особливості програмної реалізації. При виконанні практичних робіт студент може самостійно підготувати робоче місце, виконати роботу в повному обсязі, зробити правильні висновки, пояснити детально програмний код.

**Відмінно, A, B (90-100).** Знати всі теми. Розуміти принципи функціонування реалізованих систем та особливості програмної реалізації. Реалізувати завдання підвищеної складності. При виконанні практичних робіт студент дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. При виконанні практичних або лабораторних робіт студент може самостійно підготувати робоче місце, виконати роботу в повному обсязі, зробити правильні висновки, пояснити детально програмний код.

#### **Критерії оцінювання знань та вмінь студента на комбінованому екзамені.**

**Задовільно, D, E, (60-74)** Мати мінімум знань і умінь. Знати основний зміст програмного матеріалу, взагалі вірно розкривати суть питань. Знати шляхи та методи розв'язання практичного завдання та вміти застосувати їх на практиці.

**Добре, C (75 – 89)** Виявити повне знання програмного матеріалу, вірно розкривати суть проблем, але питання розкрити не повністю, з незначними помилками у змісті відповідей або не досить обґрунтовано дати відповіді на поставлені запитання.

Показати вміння розв'язання практичного завдання та обґрунтувати всі етапи запропонованого рішення.

**Відмінно, A, B (90-100)** Студент має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень дисципліни що вивчається. Виявити чіткі, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, вірно розкривати суть і досить повно обґрунтовувати своє ставлення до запропонованих питань. Безпомилково розв'язати практичне завдання, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

### 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
96–100	A	відмінно добре задовільно	зараховано
90–95	B		
75–89	C		
66–74	D		
60–65	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 10 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 10.1 Базова література

1. Frank L. Sherman Raspberry Pi Smart Home Guide: The Benefits Of Using Raspberry Pi For Smart Home Projects with Screenshots, North Charleston: Independently published, 2023. — 127 p.
3. Farrel Doug. The Well-Grounded Python Developer: How the pros use Python and Flask, New York: Manning Publications, 2023. — 298 p.

### 10.2 Додаткова література

4. <https://flask-russian-docs.readthedocs.io/ru/latest/>
5. <https://evo.net.ua/izuchaem-raspberry-pi.-chast-8.-modul-kamery-raspberry-pi/>

### 10.3 Методичні вказівки до різних видів занять

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Програмування мікропроцесорних пристроїв «розумного будинку»» для студентів усіх форм навчання спеціальності 171 Електроніка / [Електронний ресурс] Упоряд.: О.В. Зубков. – Електронне видання. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 34 с.

Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Програмування мікропроцесорних пристроїв «розумного будинку»» для студентів усіх форм навчання спеціальності 171 Електроніка / [Електронний ресурс] Упоряд.: О.В. Зубков. – Електронне видання. – Харків: ХНУРЕ, 2024. – 24 с.

## 12 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Thonny
2. PyCharm Community