



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ПРОЕКТУВАННЯ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ**

**ID 6366**

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютеризовані системи управління та прикладне програмування (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. комп'ютерно-інтегрованих технологій (КТ)

## Викладач/викладачі

**Королук Ростислав Ігорович**, старший викладач

## Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Метою вивчення дисципліни «Проектування прикладного програмного забезпечення для автоматизованих систем» є вивчення мови програмування високого рівня Python та оволодіння студентами практичних навиків проектування прикладного програмного забезпечення для автоматизованих систем на базі пристроїв сімейства Raspberry (мікрокомп'ютерів Raspberry PI та Raspberry Zero 2W і мікро-контро-лера Raspberry Pico) з використанням плат розширення для управління двигунами та реле, зчитування і обробки інформації з датчиків, взаємодії пристроїв автоматизованої системи через безпроводний зв'язок і використання модулів машинного навчання та обробки відео інформації при розробці прикладного програмного забезпечення для автоматизованих систем.
Формат курсу	Змішаний
Компетентності ОП	<p>Інтегральна: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.</p> <p>Загальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ЗК01 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</li> <li>• ЗК02 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;</li> <li>• ЗК03 Здатність спілкуватися іноземною мовою;</li> <li>• ЗК04 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;</li> </ul> <p>Спеціальні (фахові):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ФК16 Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;</li> <li>• ФК17 Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів;</li> <li>• ФК19 Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.</li> </ul>
	ПРН03 – Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних

Програмні результати навчання з ОП	та використовувати інтернет-ресурси.
Обсяг курсу	<b>Очна (денна) форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 34 год.; лабораторні заняття — 34 год.; самостійна робота — 82 год.; <b>Заочна форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 12 год.; лабораторні заняття — 18 год.; самостійна робота — 120 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 3; семестр — 5-6; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 4;
Форма контролю	Поточний контроль: індивідуальне та групове опитування, тести Підсумковий контроль: залік, 5 семестр Підсумковий контроль: екзамен, 6 семестр
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Об'єктно-орієнтовне програмування
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Комп'ютерний клас, мікрокомп'ютери та мікроконтролери лінійки Raspberry, Internet, програмне забезпечення: ОС Windows, ОС Linux, Python

## СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Вступ. Знайомство з мовою програмування Python. Знайомство з мовою програмування Python. Основи мови Python. Змінні та літерали. Типи даних. Введення та виведення даних. Форматування рядків.	2	0,5
Лекція 2. Числові дані. Робота з цілими та дійсними числами. Приклади розв'язування задач. Робота з комплексними числами. Модуль random. Імпортування модулів та їх атрибутів.	2	0,5
Лекція 3. Організація розгалужень в програмах. Логічні вирази і логічний тип даних. Оператори відношень (порівнянь). Умовний оператор if-else (if-elif-else). Тримісний оператор if/else. Логічні оператори. Приклади розв'язування задач.	2	1
Лекція 4. Циклічні оператори. Цикл з передумовою (цикл while). Тип діапазон (range). Цикл for. Інструкції управління циклами. Блок else в циклах. Вкладені цикли.	2	1
Лекція 5. Структури даних. Списки. Кортежі. Словники. Рядкові величини. Множини.	2	1
Лекція 6. Функції. Опис та виклик функцій. Розширене використання параметрів та аргументів. Глобальні та локальні змінні. Правила локалізації. Lambda функції. Рекурсія. Приклади розв'язування задач.	2	1
Лекція 7. Файли. Відкриття та закриття файлу. Атрибути файлового об'єкта. Читання з файлу. Запис у файл. Додаткові методи роботи з файлами. Використання менеджера контексту. Приклади розв'язування задач.	2	0,5
Лекція 8. Винятки та їх обробка. Винятки. Обробка винятків. Дерево класів Exception.	2	0,5
Лекція 9. Автоматизовані системи на базі пристроїв сімейства Raspberry (мікрокомп'ютери). Огляд конструкції Raspberry PI. Підготовка до роботи Raspberry PI (апаратна частина). Підготовка до	2	1

роботи Raspberry Pi (програмна частина). Мікрокомп'ютер Raspberry Zero 2W. Мови програмування підтримуванні Raspberry Pi. Python.

Лекція 10. Автоматизовані системи на базі пристроїв сімейства Raspberry (мікроконтролери).

Огляд конструкції Raspberry Pico. Підготовка до роботи Raspberry Pico (апаратна частина). Підготовка до роботи Raspberry Pico (програмна частина). Мови програмування підтримуванні Raspberry Pico. Python.

2 1

Лекція 11. Порт GPIO. Послідовні інтерфейси та їх застосунки.

Опис порта GPIO. Інтерфейс UART. Програмування UART. Інтерфейс I2C. Програмування I2C. Інтерфейс SPI. Програмування SPI.

2 0,5

Лекція 12. Робота з відео в Raspberry Pi.

Шина CSI. Модулі камери Raspberry Pi. Монітори, дисплеї та e-Paper. Розробка програм для роботи з відео.

2 0,5

Лекція 13. Використання мови Python для управління фізичними пристроями.

Плати розширення Raspberry Pi. Плати розширення Raspberry Pico. Програмування плат розширення Raspberry.

2 1

Лекція 14. Управління двигунами та приводами.

Плати розширення управління двигунами та приводами. Програми управління двигунами постійного струму. Програми управління кроковими двигунами. Програми управління сервоприводами. Програми управління двигунами змінного струму.

2 0,5

Лекція 15. Безпроводний зв'язок у Raspberry.

Модуль Wi-Fi. Модуль Bluetooth. Модуль Bluetooth LE. Модуль LoRa. Модуль GSM.

2 0,5

Лекція 16. Використання Raspberry в IoT.

Апаратне забезпечення. Програмні бібліотеки Python. Ро-зум-ний дім та його реалізація на Raspberry.

2 0,5

Лекція 17. Розробка програм для управління безпілот-ними системами.

Розробка програм для управління БПЛА. Розробка програм для автономних роботів.

2 0,5

РАЗОМ: 34 12

Теми занять, короткий  
зміст

Лабораторний практикум (теми)

Годин

ОФЗО ЗФЗО

ЛР№1. Використання базових типів та засобів мови програмування Python. Середовища та інструментарій розроб-лення програм мовою Python.	2	1
ЛР№2. Управляючі конструкції та масиви у мові Python.	2	1
ЛР№3. Обробка послідовностей при програмуванні на мові Python. Списки.	2	1
ЛР№4. Обробка послідовностей при програмуванні на мові Python. Рядки. Множини.	2	1
ЛР№5. Розробка програм з використанням процедур і функцій.	2	1
ЛР№6. Робота з базою даних із Python-програми.	2	1
ЛР№7. . Робота з файлами у мові Python.	2	1
ЛР№8. Механізми обробки винятків.	2	1
ЛР№9. Складання апаратної частини та завантаження програмної частини Raspberry Pi.	2	1
ЛР№10. Використання GPIO Raspberry Pi.	2	1
ЛР№11. Використання ШІМ та створення інтерфейсу для керування світлодіодами.	2	1
ЛР№12. Підключення сенсорів з інтерфейсом 1-WIRE до Raspberry Pi.	2	1
ЛР№13. Використання H-моста для керування двигуном постійного струму.	2	1
ЛР№14. Дослідження керування сервоприводом.	2	1
ЛР№15. Використання сенсорів з інтерфейсом I2C.	2	1
ЛР№16. Використання UART на Raspberry Pi за допомогою PYTHON.	2	1
ЛР№17. Використання мікрокомп'ютера Raspberry Pi для машинного навчання.	2	2
	РАЗОМ:	34 18

## ІНШІ ВИДИ РОБІТ

### Теми, короткий зміст

Тема №1. ООП в Python.

Тема №2. Створення та налаштування графічного інтер-фейсу додатків Python за допомогою модуля Tkinter.

Тема №3. Модуль Pandas в Python.

Тема №4. Використання Numpy в Python.

Тема №5. Машинне навчання TensorFlow.

Тема №6. Бібліотека алгоритмів комп'ютерного зору OpenCV.

## Інформаційні джерела для вивчення курсу

### НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Машинне навчання в радіотехнічних комп'ютеризованих системах: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автор: С.Б.Могильний. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,26 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 175 с.
2. Могильний С.Б. Вбудовані системи програмно-апаратних комплексів обробки інформації: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / С.Б.Могильний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,74 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 121 с.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова

1. Python 3.8.0 documentation. URL: <https://docs.python.org/3/> (дата звернення: 12.08.2023).
2. Матвійчук С.В., Жуковський С.С. Практикум програмування Python / C++ на e-olymp.com (збірник задач з рекомендаціями до їх розв'язання). Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 232 с.
3. Програмування на мові Python (3.x). Початковий курс. URL: <https://sites.google.com/site/pythonukr/> (дата звернення: 12.08.2023).
4. Могильний С.Б. Мікрокомп'ютер Raspberry Pi – інструмент дослідника. – К.: Талком, 2014. – 340 с. (Електронна версія <http://isearch.kiev.ua/uk/book/1850-microcomputer-raspberry-pi-tool-researcher>)

#### Допоміжна

1. Simon Monk. Raspberry Pi Cookbook. – O'REILLY, 2016. – 510 p.
2. Stewart Watkiss. Learn Electronics with Raspberry Pi. – Apress, 2016. – 300 p.
3. Alex Bradbury, Ben Everard. Learning Python with Raspberry Pi. – Wiley, 2013.– 288 p.
4. Tim Cox. Raspberry Pi Cookbook for Python Programmers. – Packt Publishing, 2014. – 402 p. 175
5. Adrian Rosebrock. Your First Image Classifier: Using k-NN to Classify Images. [Електронний ресурс] <https://pyimagesearch.com/2021/04/17/your-first-imageclassifier-using-k-nn-to-classify-images/>. – Назва з екрана.
6. Adrian Rosebrock. OpenVINO, OpenCV, and Movidius NCS on the Raspberry Pi. [Електронний ресурс] <https://pyimagesearch.com/2019/04/08/openvino-opencv-and-movidius-ncs-on-the-raspberry-pi/>. – Назва з екрана.
7. Adrian Rosebrock. Keras Tutorial: How to get started with Keras, Deep Learning, and Python. [Електронний ресурс] <https://pyimagesearch.com/2018/09/10/kerastutorial-how-to-get-started-with-keras-deep-learning-and-python/>. – Назва з екрана.
8. John C. Shovic. Raspberry Pi IoT Projects: Prototyping Experiments for Makers. – Washington, USA.: Liberty Lake, 2016, – 253 p.
9. Eben Upton, Gareth Halfacree. John. Raspberry Pi® User Guide, 4th Edition. – Chichester, West Sussex, United Kingdom.: Wiley & Sons Ltd, 2016. – 315 p.
10. Sams Teach Yourself Python Programming for Raspberry Pi in 24 Hours, Second Edition, Pearson Education, Inc., 2016. – 1760 с.



## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Королюк Р.І. Проектування прикладного програмного забезпечення для автоматизованих систем: Електронний навчальний курс ID 6366. Електронне навчання в ТНТУ. URL: <https://dl.tntu.edu.ua/index.php>.
2. Cisco Networking Academy – Режим доступу: <https://www.netacad.com/portal/learning>
3. BestProg Програмування: теорія та практика – Режим доступу: [https://www.bestprog.net/uk/sitemap\\_ua/python-ua/](https://www.bestprog.net/uk/sitemap_ua/python-ua/)
4. Законодавство України. URL: <http://www.rada.kiev.ua>; <http://www.nau.kiev.ua>; <http://www.ukrpravo.kiev.com>; <http://www.liga.kiev.ua>.
5. Науково-технічна бібліотека Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя. URL: <https://library.tntu.edu.ua>.
6. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
7. Харківська державна наукова бібліотека ім. Короленка. URL: <http://korolenko.kharkov.com>.

## Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно , так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрадження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

**СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ****Розподіл балів, які отримують студенти за курс****Семестр 5**

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру		100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
20	20		15	20		25		
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	5	Тема 5	Лабораторна робота №5	5			
Тема 2	Лабораторна робота №2	5	Тема 6	Лабораторна робота №6	5			
Тема 3	Лабораторна робота №3	5	Тема 7	Лабораторна робота №7	5			
Тема 4	Лабораторна робота №4	5	Тема 8	Лабораторна робота №8	5			

**Семестр 6**

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
15	20		15	25		10	15	

№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів
Тема 9	Лабораторна робота №9	5	Тема 13	Лабораторна робота №13	5
Тема 10	Лабораторна робота №10	5	Тема 14	Лабораторна робота №14	5
Тема 11	Лабораторна робота №11	5	Тема 15	Лабораторна робота №15	5
Тема 12	Лабораторна робота №12	5	Тема 16	Лабораторна робота №16	5
Тема 5			Тема 17	Лабораторна робота №17	5

**Розподіл оцінок**

<b>Сума балів за навчальну діяльність</b>	<b>Шкала ECTS</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри КТ, протокол №1 від «22» серпня 2023 року.