

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. декана факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО
"_____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. проректора з науково-
педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ
"_____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
"_____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни « Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 12 “Інформаційні технології”

спеціальність – 123 “Комп'ютерна інженерія”

освітньо-професійна програма – „Комп'ютерна інженерія”

Кафедра комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабораторні (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Екз. (сем.)
Денна	4	7	26	12	2	10	100	150	7	-
Заочна	4	7	8	4	0	0	138	150	7	-

31.08.2023
[Signature]

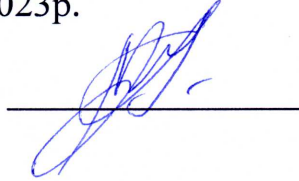
Тернопіль – ЗУНУ
2023

Робочу програму склав к.т.н., доцент кафедри КІ

Юрій БАТЬКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії, протокол №1 від 28 серпня 2023р.

Завідувач кафедри



Леся ДУБЧАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп'ютерна інженерія», протокол №1 від 28 серпня 2023 р.

Голова ГЗС



Олег БЕРЕЗЬКИЙ

Гарант ОП



Леся ДУБЧАК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
" МІСРОПҮТНОН ДЛЯ ОДНОПЛАТНИХ МІКРОКОМП'ЮТЕРІВ "

1. Опис дисципліни " Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів "

Дисципліна - «Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів»	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	галузь знань – 12 „Інформаційні технології”	Статус дисципліни – вибіркова Мова навчання – українська
Кількість залікових модулів: 3	Спеціальність – 123 „Комп'ютерна інженерія”	Рік підготовки: <i>Денна</i> - 4, <i>Заочна</i> - 4 Семестр: <i>Денна</i> – 7 <i>Заочна</i> – 7
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти - бакалавр	Лекції: <i>Денна</i> - 26 год., <i>Заочна</i> – 8 год. Лабораторні заняття: <i>Денна</i> - 12 год. <i>Заочна</i> – 4 год.
Загальна кількість годин – <i>Денна</i> – 150 год., <i>Заочна</i> – 150 год.		Самостійна робота: <i>Денна</i> - 100 год. <i>Заочна</i> – 138 год. Тренінг, КПІЗ – 10 год. Індивідуальна робота: <i>Денна</i> - 2 год.
Тижневих годин: <i>Денна</i> : 7 семестр – 11,5 год., з них аудиторних - 3 год.		Вид підсумкового контролю <i>Денна</i> : 7 семестр – залік <i>Заочна</i> : 7 семестр – залік

2. Мета й завдання дисципліни " Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів "

2.1 Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план дисципліни „Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів ” орієнтовані на глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами систематичних знань та практичних навичок використання сучасних одноплатних комп'ютерів для проектування, реалізації та впровадження програмно-апаратних комплексів під час розв'язання актуальних теоретичних задач та практичних завдань.

Метою дисципліни є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок з проектування та реалізації програмно-апаратних систем на основі одноплатних мікрокомп'ютерів.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Завданням вивчення дисципліни є вивчення науково-практичного інструментарію проектування та реалізації прикладних програмних систем та їх складових за допомогою сучасних засобів автоматизованого проектування на основі одноплатних комп'ютерів.

В результаті вивчення дисципліни студенти мають вміти проводити декомпозицію поставлених задач, проектувати загальну структуру, визначати та застосовувати методи оптимізації, тестування та підтримки розроблених програмно-апаратних систем на основі одноплатних комп'ютерів.

2.3 В результаті вивчення дисципліни “ Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів ” студенти повинні знати:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Знати та використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

Знати та використовувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

2.4 В результаті вивчення дисципліни “Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів ” студенти повинні вміти:

- Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності;

- Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно - технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

- Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання

- Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

3 Програма навчальної дисципліни „ Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів ”

Змістовий модуль 1. Основи мови програмування Python

Теми 1. Вступ в технологію програмування одноплатних мікрокомп'ютерів.

1. Завдання та основні визначення дисципліни. 2. Етапи розвитку одноплатних мікрокомп'ютерів. 3. Технічні характеристики та можливості. 4. Сфери застосування одноплатних мікрокомп'ютерів. 5. Переваги та недоліки одноплатних мікрокомп'ютерів.

Література: 1, 2, 3.

Тема 2. MicroPython для одноплатних мікрокомп'ютерів.

1. Особливості мови Python. 2. Середовища розробки та тестування. 3. Структура програми на Python.

Література: 4, 7.

Тема 3. Типи даних, операції, оператори.

1. Основні типи даних: рядки, списки, кортежі, словники. 2. Особливості введення/виведення. 3. Основні математичні операції. 4. Основні логічні операції. 5. Оператори розгалуження.

Література: 4, 7.

Тема 4. Складні структури даних та операції з ними.

1. Масиви, стрічки, списки. 2. Циклічні оператори. 3. Поняття масиву та операції над ним. 4. Стрічки та алгоритми їх обробки. 5. Списки механізми генерації та обробки. 6. Кортежі, списки, основні методи роботи з кортежами та списками.

Література: 4, 7.

Змістовий модуль 2. Проектування програмно-апаратних систем на основі одноплатних мікрокомп'ютерів та мови python.

Тема 5. Функціональне програмування та механізм рекурсії.

1. Поняття функції. 2. Локальні та глобальні змінні. 3. Повернення значень. 4. Рекурсія та особливості її використання.

Література: 2, 5.

Тема 6. Робота з файлами на мові python.

Поняття файлу. 2. Файлове введення-виведення. 3. Читання рядків за допомогою файлів ітераторів. 4. Робота із двійковими файлами.

Література: 5, 8.

Тема 7. Додаткові модулі для розширення функціональних можливостей мови python.

1. Модуль NumPy для роботи з математичними операціями. 2. Модуль Matplotlib та особливості його застосування. 3. Модуль SciPy та чисельні алгоритми.

Література: 4, 9.

Тема 8. Обробка та візуалізація табличних даних.

1.Формування та обробка табличних даних. 2. Способи візуалізації табличних даних. 3. Модуль Pandas, робота з таблицями та аналіз даних.

Література: 1, 3.

Тема 9. Проектування та реалізації графічного інтерфейсу користувача.

1. Особливості проектування та реалізації програм із GUI. 2. Огляд графічних бібліотек: Tkinter, PyQt. Приклади реалізації програмних додатків з графічним інтерфейсом на мові python.

Література: 2, 5.

Тема 10. Одноплатний мікрокомп'ютер Raspberry Pi.

1. Дистрибутиви Raspberry Pi. 2. Встановлення ОС за допомогою NOOBS. 3. Встановлення дистрибутива Raspbian за допомогою завантажувальної картки. Література: 2, 3.

Тема 11. Об'єктно-орієнтований підхід для одноплатних мікрокомп'ютерів.

1. Особливості об'єктно-орієнтованого підходу для одноплатних мікрокомп'ютерів. 2. Об'єктно-орієнтоване програмування у Python. 3. декоратори.

Література: 1, 3, 6, 7.

Тема 12. Управління програмними проектами.

1. Розробка програмно-апаратних системи Raspberry Pi + Python. 2. Файловий менеджер. 3. Створення скріншотів. 4. Інсталяція пакета Samba. 5. FTP сервер. 6. Веб-сервер. 7. Торрент-клієнт. 8. Відеотрансляція за допомогою веб-камери.

Література: 1, 2, 3.

4. Структура залікового кредиту дисципліни „Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів”.

(денна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Індивід. робота	Тренінг, КППЗ	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1						
Теми 1. Вступ в технологію програмування одноплатних	2	-	2	-	5	Опитування

мікрокомп'ютерів						
Тема 2. MicroPython для одноплатних мікрокомп'ютерів.	2	-	4	1		Опитування
Тема 3. Типи даних, операції, оператори	2	2	2	-		Опитування
Тема 4. Складні структури даних та операції з ними	2	2	2	-		Опитування
Змістовий модуль 2						
Тема 5. Функціональне програмування та механізм рекурсії	2	4	4	-		Опитування
Тема 6. Робота з файлами на мові python	2	-	2	-		Опитування
Тема 7. Додаткові модулі для розширення функціональних можливостей мови python.	2	-	2	-		Опитування
Тема 8. Обробка та візуалізація табличних даних	2	-	2	-		Опитування
Тема 9. Проектування та реалізації графічного інтерфейсу користувача.	2	-	2	1		Опитування
Тема 10. Одноплатний мікрокомп'ютер Raspberry Pi.	2	-	2	-		Опитування
Тема 11. Об'єктно-орієнтований підхід для одноплатних мікрокомп'ютерів	4	4	2	-		Опитування
Тема 12. Управління програмними проектами	2	-	2	-		Опитування
Разом	24	12	100	2	10	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин				
	Лекції	Лабораторні заняття	Індивідуальна робота	Тренінг, КПЗ	Самостійна робота
Змістовий модуль 1					
Теми 1. Вступ в технологію програмування одноплатних мікрокомп'ютерів	-	-	-	-	11
Тема 2. MicroPython для одноплатних мікрокомп'ютерів.	-	-	-	-	11
Тема 3. Типи даних, операції, оператори	2	2	-	-	11
Тема 4. Складні структури даних та операції з ними	2	-	-	-	11
Змістовий модуль 2					
Тема 5. Функціональне програмування та механізм рекурсії	-	-	-	-	11
Тема 6. Робота з файлами на мові python	-	-	-	-	11
Тема 7. Додаткові модулі для розширення функціональних можливостей мови python.	-	-	-	-	11
Тема 8. Обробка та візуалізація табличних даних	2	-	-	-	11

Тема 9. Проектування та реалізації графічного інтерфейсу користувача.	-	-	-	-	11
Тема 10. Одноплатний мікрокомп'ютер Raspberry Pi.	-	-	-	-	12
Тема 11. Об'єктно-орієнтований підхід для одноплатних мікрокомп'ютерів	2	2	-	-	12
Тема 12. Управління програмними проектами	-	-	-	-	15
Разом	8	4	0	0	138

5. Тематика лабораторних занять

Лабораторна робота №1.

Тема: Основні поняття та принципи побудови програм на мові python.

Мета: Отримати теоретичні знання та практичні навички по розробці програмних додатків на мові програмування python.

1. Середовище розробки PyCharm;
2. Типи даних на мові python
3. Оператори вводу/виводу на мові python

Література: 2, 4.

Лабораторна робота №2.

Тема: Математичні операції та алгоритми розгалуження на мові python

Мета: Отримати практичні навички для розв'язання прикладних задач з елементами механізмів розгалуження та складних математичних виразів.

Питання для обговорення:

1. Функції для виконання математичних операцій;
2. Функції для реалізації механізмів розгалуження в програмі
3. Генерація випадкових чисел

Література: 2, 4, 5.

Лабораторна робота №3.

Тема: Циклічні алгоритми та масиви даних

Мета: Отримати теоретичні знання та практичні навички при реалізації програмних додатків обробки одновимірних та багатовимірних масивів

Питання для обговорення:

1. Функції для реалізації циклічних алгоритмів;
2. Одновимірні масиви на мові python;
3. Багатовимірні масиви на мові python.

Література: 2, 5.

Лабораторна робота №4.

Тема: Одноплатні комп'ютери Raspberry Pi

Мета: Отримати теоретичні знання та практичні навички по розробці та реалізації системи на основі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi

Питання для обговорення:

1. Технічні характеристики Raspberry Pi;
2. Особливості написання програмного коду для Raspberry Pi;
3. Завантаження керуючого програмного коду.

Література: 2, 5.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Комплексні практичні індивідуальні завдання (КПІЗ) виконуються самостійно кожним студентом згідно з варіантом, отриманим у викладача. Варіанти КПІЗ з дисципліни „Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів”:

Завдання на 60 балів:

- Медіа-сервер
- Метеостанція
- Відеоспостереження спостереження
- FM радіо станція
- Моніторинг температури
- Моніторинг вологості

Завдання на 75 балів:

- Організація LAMP веб-сервера
- Лазерна сигналізація
- Сервер друку
- Камера для зйомки з детектором руху
- Музична скринька
- Світильник функцією включення/виключення по хлопку
- Зібрати Smart TV
- Управління Raspberry Pi жестами

Завдання на 90 балів:

- Управляти світлодіодами голосом
- Підсилювач Wi-Fi сигналу
- VPN сервер
- Розумний будинок з Raspberry Pi
- Блокувальник реклами

7. Самостійна робота студентів

(денна форма навчання)

№ п/п	Тематика
1	Проектний документ Python Enhancement Proposal
2	Межі видимості об'єктів в Python
3	Типи даних List та Tuples для зберігання колекцій об'єктів у Python.
4	Поняття Pass - операції в Python

5	Модулі та пакети в Python
6	Відмінності між масивом та списком у Python
7	Негативне значення індексів у Python
8	Управління пам'яттю в Python
9	Перевантаження операторів у Python
10	Передача аргументів за значенням та посиланням
11	Спеціальні синтаксиси *args та *kwargs
12	Особливості реалізації специфікаторів доступу в Python
13	Лямбда-функція в Python
14	Декоратори в Python
15	Global Interpreter Lock

(заочна форма навчання)

№ п/п	Тематика
1	Проектний документ Python Enhancement Proposal
2	Межі видимості об'єктів в Python
3	Типи даних List та Tuples для зберігання колекцій об'єктів у Python.
4	Поняття Pass - операції в Python
5	Модулі та пакети в Python
6	Відмінності між масивом та списком у Python
7	Негативне значення індексів у Python
8	Управління пам'яттю в Python
9	Перевантаження операторів у Python
10	Передача аргументів за значенням та посиланням
11	Спеціальні синтаксиси *args та *kwargs
12	Особливості реалізації специфікаторів доступу в Python
13	Лямбда-функція в Python
14	Декоратори в Python
15	Global Interpreter Lock

8 Тренінг, КПЗ з дисципліни «Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів»

№п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
1	Огляд сучасних одноплатних комп'ютерів	1. аналіз та встановлення операційних систем для функціонування одноплатних комп'ютерів; 2. дослідження технічних можливостей Raspberry Pi
2	Аналіз та проектування апаратної системи	<ul style="list-style-type: none"> • постановка задачі; • опис технічного завдання; • моделювання програмно-апаратної розробки
3	Програмна реалізація проектованої системи	1. реалізація керуючого блоку апаратної системи; 2. реалізація графічного інтерфейсу користувача.
4	Тестування розробленої системи на основі Raspberry Pi	<ul style="list-style-type: none"> – вибір та обґрунтування тестової вибірки; – опис вхідних та вихідних даних; – перевірка правильності роботи реалізованого програмного додатку

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН; практичні заняття; індивідуальні заняття, самостійна робота студента, робота в Інтернет.

У процесі вивчення дисципліни „Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточні опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КПЗ;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- ректорська контрольна робота;
- залік.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

В процесі вивчення дисципліни «Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- ректорська контрольна робота;
- підсумкова оцінка за комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ), враховуючи поточне опитування.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Micropython для одноплатних мікрокомп'ютерів» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

7 семестр

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПЗ)	Разом
30 %	40 %	30 %	100%
1. Усне опитування під час заняття (4 тем по 5 бали = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Усне опитування під час заняття (8 тем по 5 бали = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Написання та захист КПЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів	100

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною	За шкалою ECTS
------------------------	-----------------	----------------

	шкалою	
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно, з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	PyCharm Community Edition	1-12
2.	Raspberry Pi OS	10-12
3.	Raspberry Pi	10-12

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Al Sweigart Beyond the Basic Stuff with Python: Best Practices for Writing Clean Code, No Starch Press (December 16, 2020); eBook (Read Online). 2020. 384.
2. Tomas Beuzen, Tiffany Timbers Python Packages. Chapman and Hall/CRC; 1st edition (April 21, 2022); eBook (Open Source Book). 2022. 222.
3. Harry Percival, Bob Gregory Francois Chollet Deep Learning with Python, Second Edition. Manning; 2nd edition (December 21, 2021). 2021. 504.
4. Architecture Patterns with Python: Enabling Test-Driven Development, Domain-Driven Design, and Event-Driven Microservices. O'Reilly Media; 1st edition (2020); eBook (Creative Commons Licensed). 2020. 304.
5. Leonardo Giordani Clean Architectures in Python: A Practical Approach to Better Software Design. The Digital Cat Books/Leanpub (2022). 2022. 422.
6. Yasoob Khalid Practical Python Projects. Self-Publishing, 2022. 2022.
7. Lee Vaughan Impractical Python Projects: Playful Programming Activities to Make You Smarter Illustrated Edition. No Starch Press; Illustrated edition (November 27, 2018). 2018. 424.
8. Al Sweigart The Big Book of Small Python Projects: 81 Easy Practice Programs No Starch Press (June 25, 2021); eBook (Read Online). 2021. 432.
9. Gareth Halfacre The Official Raspberry Pi Beginner's Guide Raspberry Pi Press (2019); eBook (4th Edition, 2020, Creative Commons Licensed). 2019. 241.
10. Rob Zwetsloot The Official Raspberry Pi Handbook Raspberry Pi Press (2022); eBook (Creative Commons Licensed). 2022. 241.