

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк. __ / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

_____ р., протокол № __

Голова Вченої ради

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГРАМУВАННЯ ЗАСОБІВ ІОТ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б.
Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри
робототехніки,
електроенергетики та
автоматизації ім. проф. Б.Б.
Самотокіна, 2022 р.,
протокол № ____

Завідувач кафедри
_____ Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної
програми
_____ Андрій ТКАЧУК

Розробники: к.т.н., завідувач кафедри робототехніки, електроенергетики та
автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Ткачук А.Г.
асистент кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф.
Б.Б. Самотокіна Кравчук А.Р.

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк __ / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», 121 «Інженерія програмного забезпечення», 172 «Телекомунікації та радіотехніка», 163 «Біомедична інженерія», 123 «Комп'ютерна інженерія», 125 «Кібербезпека»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2022-2023	2022-2023
Загальна кількість годин - 120		Семестр	
		–	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 1 самостійної роботи – 2	Освітній ступінь «бакалавр»	16 год.	8 год.
		Практичні	
		48 год.	__ год.
		Лабораторні	
		_ год.	_ год.
		Самостійна робота	
		56 год.	год.
Вид контролю: залік			

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

для денної форми навчання – 54 % аудиторних занять, 46 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 5 % аудиторних занять, 95 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк. __ / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є навчання студентів основам програмування засобів Інтернету Речей та розробки програмних додатків для різноманітних IoT-пристроїв. Навчити структурно і логічно мислити при проектуванні систем управління, а саме передбачати функціональні особливості системи, в залежності від конкретних завдань; навчити розумінню принципів програмування систем управління в залежності від технічної галузі та конкретної задачі; навчити практичним навичкам ефективного використання сучасних систем проектування та моделювання в задачах розробки електричних принципових схем, які використовуються при побудові автоматизованих систем керування технологічними процесами; навчити практичним навичкам ефективного використання середовищами програмування для open source плат та контролерів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з базовими поняттями та технологіями Інтернету Речей. Вивчення основних мов програмування для IoT-пристроїв, зокрема мов C, Python та JavaScript. Навчання розробки програмного забезпечення для IoT-пристроїв з використанням популярних платформ та мікроконтролерів, таких як Arduino, Raspberry Pi та ESP8266. Вивчення протоколів зв'язку, що використовуються в IoT-системах, зокрема MQTT та HTTP. Розробка IoT-додатків для збору, обробки та передачі даних, а також контролю та управління IoT-пристроями. Ознайомлення студентів з принципами безпеки та захисту від зловмисних атак в IoT-системах. Навчання студентів розробці простих IoT-систем з використанням хмарних технологій та платформи AWS IoT.

Розробка навичок роботи з датчиками та пристроями з введенням/виведенням інформації, таких як сенсори температури, вологості, освітлення, мотори, світлодіоди та інші. Знання та практичні вміння, отримані в даному предметі, можуть використовуватися студентами при оформленні графічної ті теоретичної частин курсових та дипломних проектів, а також безпосередньо при вивченні предметів, наприклад, «Системи оптимального і адаптивного керування».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк __ / 4

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи розробки систем управління та пристроїв на базі плат Arduino та STM32

Тема 1. Огляд платформ IoT.

1. Вступ до IoT
2. Огляд платформ IoT
3. Огляд мікроконтролерів та мікрокомп'ютерів
4. Огляд платформи Arduino та інших платформ
5. Інтеграція IoT-пристроїв у хмару

Тема 2. Мови програмування для IoT

1. Огляд мов програмування для IoT
2. C та C++
3. Python
4. JavaScript
5. Інші мови програмування

Тема 3. Основи мережевої технології для IoT

1. Огляд мережевих технологій для IoT
2. Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee та інші технології
3. Протоколи мережевої технології для IoT
4. IoT мережі та їх типи

Тема 4. Основи сенсорних технологій для IoT

1. Огляд сенсорних технологій для IoT
2. Температурні, вологості, освітлення та інші сенсори
3. Використання сенсорів з Arduino
4. Використання сенсорів з Raspberry Pi.

Тема 5. Розробка програмного забезпечення для IoT

1. Розробка програмного забезпечення для Arduino та Raspberry Pi
2. Взаємодія з сенсорами та вивід даних
3. Взаємодія з хмарними платформами для IoT
4. Розробка веб-інтерфейсів для управління IoT-пристроями

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк __ / 5

Тема 6. Розробка проектів IoT

1. Розробка проектів IoT з використанням платформ Arduino та Raspberry Pi
2. Розробка проектів для збору даних
3. Розробка проектів для управління домашніми пристроями
4. Розробка проектів для контролю технологічних процесів

Змістовий модуль 2. Виконавчі механізми та програмування в системах управління

Тема 7. Аналіз даних IoT

1. Огляд аналізу даних IoT
2. Збір та обробка даних
3. Візуалізація даних
4. Використання інструментів машинного

Тема 8. Розробка IoT проектів для автоматизації.

1. Розробка проектів Інтернету речей для домашньої автоматизації.
2. Розробка проектів Інтернету речей для промислової автоматизації.

Тема 9. Розробка IoT проектів з використанням Arduino.

1. Основи розробки проектів Інтернету речей з використанням Arduino
2. Підключення до Wi-Fi
3. Зчитування даних з сенсорів

Тема 10. Ознайомлення з основними мовами програмування контролерів.

1. Види основних мов програмування, теоретичні відомості, відмітності та сучасне використання в техніці
2. Основні типові компоненти мов програмування

Тема 11. Програмування в спеціалізованих програмних середовищах. Програмний продукт Arduino IDE.

1. Види основних програмних середовищах.
2. Особливості налаштування та роботи в програмному продукті Arduino IDE.

Тема 12. Робота з бібліотеками. Підключення існуючих бібліотек, пошук необхідних елементів в бібліотеці.

1. Особливості роботи з бібліотеками, налаштування та підключення бібліотек до робочої програми.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк __ / 6

2. Робота з пошуком елементів бібліотек. Узагальнення вивченого матеріалу.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні роботи	самостійна робота	усього	лекції	практичні роботи	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Основи проектування систем управління та конструювання пристроїв								
Тема 1. Огляд платформ IoT .	11	1	4	6	10	-	-	10
Тема 2. Мови програмування для IoT.	11	1	4	6	10	-	-	10
Тема 3. Основи мережевої технології для IoT.	11	1	4	6	10	1	1	8
Тема 4. Основи сенсорних технологій для IoT.	9	1	4	4	10	-	-	10
Тема 5. Розробка програмного забезпечення для IoT.	10	2	4	4	10	1	1	8
Тема 6. Розробка проектів IoT.	8	2	4	2	10	-	-	10
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	60	8	24	28	60	2	2	56
Модуль 2								
Змістовий модуль 2. Напівпровідники. Мікропроцесорна техніка								
Тема 7. Аналіз даних IoT.	11	1	4	6	10	-	1	9
Тема 8. Розробка IoT проектів для автоматизації.	11	1	4	6	10	1	-	9
Тема 9. Розробка IoT проектів з використанням Arduino.	11	1	4	6	10	-	-	10
Тема 10. Ознайомлення з основними мовами програмування контролерів.	9	1	4	4	10	1	1	8
Тема 11. Програмування в спеціалізованих програмних середовищах. Програмний продукт Arduino IDE.	10	2	4	4	10	-	-	10
Тема 12. Робота з бібліотеками. Підключення існуючих бібліотек, пошук необхідних елементів в бібліотеці. Узагальнення вивченого матеріалу.	8	2	4	2	10	-	-	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк __ / 7

<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	60	8	24	28	60	2	2	56
ВСЬОГО	120	16	48	56	120	4	4	112

5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Ознайомлення з основами програмування платформи Arduino.	6	1
2	Обробка аналогових сигналів на платформі Arduino.	6	1
3	Методи управління двигунами постійного струму на базі контролера Arduino.	6	-
4	Основи керування кроковими двигунами на базі контролера Arduino.	6	-
5	Основи керування серводвигунами на базі контролера Arduino.	6	1
6	Ультразвуковий датчик відстані, основи роботи з цифровими сигналами.	6	1
7	Методи зовнішнього управління кроковим двигуном на базі алгоритму управляючої програми.	6	1
8	Розробка спрощеної системи керування серводвигуном із зворотнім зв'язком у вигляді датчиків.	6	-
РАЗОМ		48	4

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Розробка IoT додатку для зчитування даних з датчиків за допомогою Arduino та збереження їх у базі даних. **Тема 2.** Поняття конструювання на сучасному виробництві.

Тема 3. Створення системи керування освітленням у приміщенні за допомогою Arduino та зв'язку з мобільним додатком. **Тема 4.** Цифрові сигнали в мікропроцесорній техніці.

Тема 5. Розробка IoT додатку для моніторингу та управління вологістю ґрунту для рослин.

Тема 6. Створення пристрою для вимірювання рівня забруднення повітря та відправка даних до хмарної платформи IoT.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк __ / 8

Тема 7. Розробка IoT пристрою для контролю температури та вологості в годівниці для тварин.

Тема 8. Створення системи пожежного захисту приміщення на базі Arduino та використання датчиків диму та температури.

Тема 9. Основні відомості про мову програмування C++, її складові та типові інструменти.

Тема 10. Розробка IoT додатку для віддаленого контролю за дверима та використання замка з дистанційним керуванням.

7. Індивідуальні завдання

Кожен студент отримує індивідуальне завдання у формі підготовки презентації за темою обраною з переліку у пункті 6.

8. Методи навчання

Методами навчання є проведення лекційних занять та лабораторних робіт, під час яких набуваються практичні навички проектування та розробки систем управління та пристроїв. Під час проведення лекційних занять використовується мультимедійна техніка для показу презентацій. Виконується опитування студентів.

9. Методи контролю

У накопичувальній заліково-екзаменаційній відомості структура балів для оцінювання навчальних досягнень студентів має наступну структуру: 60 балів на поточний контроль за всіма змістовними модулями (лабораторні роботи), 40 балів на складання опитування за модулями. Сума оцінок, отриманих студентом за різні види виконаної навчальної роботи, становить підсумкову семестрову оцінку.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк. __ / 9

10. Розподіл балів

Залік

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
модуль 1		модуль 2		
О	ПР	О	ПР	100
20	30	20	30	

О – опитування; ПР – лабораторні роботи;

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FХ	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

11. Рекомендована література

Основна література

1. Каргополова Н.П., Ткачук А.Г., Електротехніка та електромеханіка. Ч. 1 «Електротехніка», 2019. – 336 с.

Допоміжна література

1. Joshua Falken , "IoT Programming with Python", 2022
2. Brad Kendall, "Getting Started with Arduino: A Beginner's Guide" by, 2021
3. Maciej Kranz, "Building the Internet of Things: Implement New Business Models, Disrupt Competitors, Transform Your Industry", 2020
4. John C. Shovic, "Raspberry Pi IoT Projects: Prototyping Experiments for Makers", 2021

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.autodesk.com/> – офіційний сайт компанії Autodesk.
2. <https://www.arduino.cc/en/Main/software> – офіційний сайт програмного продукту Arduino IDE та контролерів сімейства Arduino.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1/Б /ОК31-2022
	Екземпляр № 1	Арк __ / 10

3. <https://github.com/> – GitHub веб-сервіс для спільної розробки програмного забезпечення (бібліотеки та програмні коди).

4. <https://www.python.org/> – офіційний сайт мови програмування Python.