

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

КІТЦР

(назва факультету)

16 *09* 20*22* р.,

протокол № *8*

Голова Вченої ради



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «РОЗРОБКА ПРИСТРОЇВ НА БАЗІ ARDUINO ТА STM32»

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 № *8* *19.08.22*

Завідувач кафедри
А.Ткачук Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної
програми
А.Ткачук 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 __ / 1

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. __ / 2

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Розробка пристроїв на базі Arduino та STM32» є ознайомити студентів із основними поняттями у сфері проектування систем управління на базі open source плат розробників та показати сутність автоматизованого проектування пристроїв та систем управління. 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 формування загального розуміння про розробку пристроїв та систем управління на базі плат розробників (Arduino, STM32). За допомогою різних програмних продуктів ознайомити з методами програмування та налагодження контролерів, датчиків та виконавчих механізмів у системах керування. Надати вміння майбутньому фахівцю ефективно використовувати сучасні програмні продукти на етапах розробки конструкторських рішень, розробки електричних схем та на етапі створення та налаштування програмного забезпечення для розробленої системи управління чи пристрою.

Знання та практичні вміння, отримані в даному предметі, можуть використовуватися студентами при оформленні графічної та 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 __ / 3

3. Програма навчальної дисципліни

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

Тема 1. Сутність предмету “Розробка пристроїв на базі Arduino та STM32”.

Сутність розробки пристроїв на різних етапах. Поняття технічної системи як об'єкту проектування. Основні визначення поняття “розробка” та “проектування”. Практичне застосування в сфері технологічного виробництва. Означення технічної системи та опис її складових. Визначення об'єкту проектування на технологічному виробництві. Класифікація технічних систем.

Тема 2. Розвиток мікропроцесорної техніки. Архітектури сучасних мікропроцесорів.

Історія розвитку мікропроцесорної техніки та застосування в різних сферах життя. Ознайомлення з поняттям “архітектура” мікропроцесора. Види архітектур мікропроцесорної техніки. Ознайомлення з RISC та CISC архітектурами.

Тема 3. Ознайомлення з мікроконтролерами Atmega.

Ознайомлення з мікроконтролерами модельного ряду Atmega. Технічні відомості, особливості роботи та підключення.

Тема 4. Загальні відомості про мікроконтролери Arduino. Підключення до ПК та налаштування контролерів сімейства Arduino.

Загальні відомості про мікроконтролери Arduino. Робота з контролерами Arduino UNO, Arduino Mega. Підключення до ПК та налаштування контролерів сімейства Arduino.

Тема 5. Ознайомлення з датчиками. Класифікація датчиків та їх практичне використання в системах управління.

Види датчиків та їх класифікація за різними критеріями та параметрами (аналогові та цифрові). Практичне застосування датчиків в системах управління на технологічному виробництві.

Тема 6. Загальні відомості про види сигналів. ШІМ.

Види сигналів: аналогові, цифрові та бінарні. Теоретичні відомості та практичне застосування. Визначення поняття “ШІМ”, основні теоретичні відомості та практичне застосування.

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

Змістовий модуль 2. Виконавчі механізми та програмування в системах управління

Тема 7. Ознайомлення з кроковими двигунами, сервоприводами, колекторними та безколекторними двигунами.

Теоретичні відомості про двигуни постійного струму. Класифікація двигунів постійного струму. Види керування двигунами та практична реалізація.

Тема 8. Напівпровідникова техніка, практичне застосування в сучасних системах управління.

Поняття “напівпровідник”, види напівпровідників та матеріали з яких вони виготовляються. Основні теоретичні відомості про напівпровідники та практичне застосування на сучасному виробництві.

Тема 9. Ознайомлення з елементами автоматики, їх класифікація та практичне застосування.

Теоретичні відомості про основні елементи автоматики. Класифікація пристроїв автоматики за призначенням. Приклади використання типових елементів автоматики на технологічному виробництві та у техніці.

Тема 10. Ознайомлення з основними мовами програмування контролерів.

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

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

Види основних програмних середовищ. Особливості налаштування та роботи в програмному продукті Arduino IDE.

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

Особливості роботи з бібліотеками, налаштування та підключення бібліотек до робочої програми. Робота з пошуком елементів бібліотек. Узагальнення вивченого матеріалу.

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

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. Тема 1. Сутність предмету “Розробка пристроїв на базі Arduino та STM32”.	11	1	4	6	10	-	-	10
Тема 2. Розвиток мікропроцесорної техніки. Архітектури сучасних мікропроцесорів.	11	1	4	6	10	-	-	10
Тема 3. Ознайомлення з мікроконтролерами Atmega.	11	1	4	6	10	1	1	8
Тема 4. Загальні відомості про мікроконтролери Arduino. Підключення до ПК та налаштування контролерів сімейства Arduino.	9	1	4	4	10	-	-	10
Тема 5. Ознайомлення з датчиками. Класифікація датчиків та їх практичне використання в системах управління.	10	2	4	4	10	1	1	8
Тема 6. Загальні відомості про види сигналів. ШІМ.	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. Ознайомлення з кроковими двигунами, сервоприводами, колекторними та безколекторними двигунами.	11	1	4	6	10	-	1	9
Тема 8. Напівпровідникова техніка, практичне застосування в сучасних системах управління.	11	1	4	6	10	1	-	9
Тема 9. Ознайомлення з елементами автоматики, їх класифікація та практичне застосування.	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	10	2	4	4	10	-	-	10

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

програмних середовищах. Програмний продукт Arduino IDE.								
Тема 12. Робота з бібліотеками. Підключення існуючих бібліотек, пошук необхідних елементів в бібліотеці. Узагальнення вивченого матеріалу.	8	2	4	2	10	-	-	10
Разом за змістовий модуль 2	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. Поняття розробки пристроїв у сучасній інженерній сфері.

Тема 2. Поняття конструювання на сучасному виробництві.

Тема 3. Аналогові сигнали в мікропроцесорній техніці.

Тема 4. Цифрові сигнали в мікропроцесорній техніці.

Тема 5. ШІМ – поняття та практичне використання.

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

Тема 6. Архітектура мікропроцесорної техніки (ARM).

Тема 7. Будова і принцип роботи двигунів постійного струму, крокових двигунів та сервоприводів.

Тема 8. Будова і принцип роботи двигунів змінного струму.

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

Тема 10. Програмне середовище Arduino IDE.

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. __ / 8

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. Stanley B. Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo, “C++ Primer: 5th Edition”, Addison-Wesley, 16 серп. 2012 р. - 1399 стор.

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