

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

27 серпня 2025 р.,

протокол № 07

Голова Вченої ради

 Андрій ТКАЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА

вибіркової навчальної дисципліни

«Програмування мікропроцесорних засобів вимірювальної техніки»

Схвалено на засіданні

кафедри

інформаційно-вимірювальних
технологій

25 серпня 2025р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Розробник: к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних
технологій ЧЕПЮК Ларіна

Житомир
2025 – 2026 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 2

Робоча програма вибіркової навчальної дисципліни «Програмування мікропроцесорних засобів вимірювальної техніки» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки 27 серпня 2025 р., протокол № 7.

Розробник:

к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій
ЧЕПЮК Ларіна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Вибіркова	
Модулів – 1	Лекції	
	32 год.	8 год.
Змістових модулів – 2	Практичні	
	32 год	8 год.
Загальна кількість годин – 120	Лабораторні	
	–	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 3,5	Самостійна робота	
	56 год.	104 год.
	Вид контролю: залік	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 13% аудиторних занять, 87 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Програмування мікропроцесорних засобів вимірювальної техніки» є вивчення студентами основних принципів побудови мікропроцесорних пристроїв комп'ютеризованих систем вимірювання і обробки інформації; уміння застосовувати сучасні мікропроцесорні пристрої при проектуванні та розробці комп'ютеризованих систем вимірювання і обробки інформації; набуття практичних навичок побудови апаратурної частини та програмного забезпечення мікропроцесорних систем та методів їх налагодження при проектуванні сучасних комп'ютеризованих систем вимірювання і обробки інформації.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу підручника є самостійна робота студентів з літературою, довідниками.

Основними завданнями вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка фахівця з наступних питань:

- ознайомлення студентів з можливостями мікропроцесорів (МП) та мікроконтролерів та галузями її застосування;
- вивчення студентами принципів побудови мікроконтролерів та МП систем на базі МП комплектів найбільш розповсюджених серій;
- вивчення мови програмування МП та МК, методів програмування, інтегрованих програмних засобів, що використовуються під час підготовки прикладних програм;
- ознайомлення студентів з методами побудови систем збору та обробки інформації та методами формування програмного забезпечення та його налагодження;

вивчення студентами принципів і засобів з'єднання МП систем з первинними перетворювачами та виконавчими пристроями та методів побудови мікроконтролерних систем та налаштування апаратурної частини..

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 5

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі;
уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність,
терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 6

3. Програма навчальної дисципліни МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Програмування AVR - мікроконтролерів

Тема 1. Загальні відомості про AVR - мікроконтролери

Загальна характеристика дисципліни. Зміст дисципліни. Її зв'язок з іншими дисциплінами. Розвиток мікроконтролерів сімейства AVR. Різновиди процесорів AVR.

Тема 2. Характеристики AVR - мікроконтролерів

Основні параметри AVR - мікроконтролерів. Структура типового AVR - мікроконтролера. Блок керування. Система скидання процесора. Генератор. Регістри керування. Файловий регістр. Показчик стеку. Арифметико-логічний пристрій.

Тема 3. Організація пам'яті

Загальна характеристика. Організація пам'яті програм. Організація пам'яті даних. Статична пам'ять даних. Енергонезалежна пам'ять даних EEPROM. Програмування FLASH- та EEPROM-пам'яті.

Тема 4. Програмна модель AVR - мікроконтролера

Послідовність розробки керуючої програми. Мови програмування. Програмна модель AVR - мікроконтролера. Функціонування конвеєра. Лічильник команд. Способи адресації операндів.

Тема 5. Система команд AVR-мікроконтролерів

Формати команд і даних. Довжина команд у байтах та їх розміщення у пам'яті програм. Вплив команд на прапорці. Час виконання команд. Базовий набір команд мікроконтролера. Нові команди AVR - мікроконтролерів.

Тема 6. Проектування модуля аналого-цифрового перетворювача

Загальні відомості. Функціонування модуля. Програмування модуля. Формування тактового сигналу. Часові діаграми роботи. Керування вхідним мультиплексором. Збереження результату перетворення. Особливості підключення джерела опорної напруги. Результат перетворення. Моделювання модуля АЦП.

Тема 7. Проектування модуля введення/виведення

Загальна характеристика модуля. Способи обміну даними між ЗВІР та МК/МП у МПС. Порти введення/виведення AVR-мікроконтролерів. Загальна характеристика. Звернення до портів введення/виведення. Структура портів введення/виведення. Конфігурування виводів портів введення/виведення. Приклад конфігурування одного з портів мікроконтролера.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 7

Тема 8. Проектування модуля УАПП/УСАПП

Опис структури модулів УАПП/УСАПП. Опис керуючих регістрів модуля УСАПП. Швидкість прийому/передачі даних. Формат кадру. Передача даних. Прийом даних. Обмін даними через інтерфейс УСАПП у мікроконтролерній мережі. Робота модуля УСАПП в режимі MSPI. Розрахунок швидкості передачі інформації, тривалості одного біта та часу передачі одного байта.

Змістовний модуль 2. Периферійні модулі AVR - мікроконтролерів

Тема 9. Проектування послідовного синхронного інтерфейсу TWI

Загальна характеристика інтерфейсу I2C (TWI). Архітектура інтерфейсу TWI на апаратному рівні. Програмування інтерфейсу TWI. Моделювання інтерфейсу TWI у пакеті PROTEUS 8.6.

Тема 10. Проектування модуля SPI

Загальні відомості. Характеристика модуля SPI мікроконтролерів AVR. Опис структурної схеми модуля. Опис обміну даними між двома мікроконтролерами. Структура SPI-мережі мікроконтролерів. Режими передачі даних інтерфейсом SPI. Програмування швидкості передачі даних. Моделювання модуля SPI.

Тема 11. Проектування модуля таймерів

Особливості архітектури таймерів AVR - мікроконтролерів. Восьмирозрядні таймери/лічильники. Вартовий таймер. Моделювання модуля таймера для керування двигуном постійного струму. Моделювання модуля таймера в якості годинника реального часу.

Тема 12. Самопрограмування AVR - мікроконтролерів

Області RWW та NRWW. Прапорець зайнятості секції RWW та його скидання. Керування процесом само програмування. Зміна вмісту пам'яті програм. Типові процедури оновлення Flash-пам'яті. Режими захисту Flash- та EEPROM-пам'яті. Читання конфігураційних комірок та комірок захисту.

Тема 13. Проектування модуля цифро-аналогового перетворювача

Характеристика модуля ЦАП у складі мікроконтролерів AVR. Принцип роботи модуля. Джерела опорної напруги. Вихідні канали. Режими роботи. Тактування модуля. Програмування модуля. Характеристики ЦАП у складі мікроконтролерів. Опис роботи та розрахунок цифро-аналогових перетворювачів.

Тема 14. Проектування модуля аналогового компаратора

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 8

Загальні відомості. Аналоговий компаратор у складі AVR мікроконтролерів. Функціонування та програмування компаратора.

Тема 15. Спеціальні режими роботи мікроконтролера

Тактування. Режим зниженого енергоспоживання. Скидання. Підсистема переривань. Таблиця векторів переривань. Обробка переривань. Особливості використання модуля переривань у мікроконтролерах.

Тема 16. Проектування CAN -модуля

Загальні відомості. Основні характеристики CAN -протоколу. Структура повідомлень CAN -мережі. CAN-модуль мікроконтролера AVR. Структура CAN-модуля. Фізичний рівень CAN-протоколу. Моделювання CAN-модуля.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025	
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 9	

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Програмування AVR- мікроконтролерів								
Тема 1. Загальні відомості про AVR - мікроконтролери.	4	2		2	4			4
Тема 2. Характеристики AVR - мікроконтролерів.	8	2	4	2	8	2	4	2
Тема 3. Організація пам'яті.	6	2		4	6			6
Тема 4. Програмна модель AVR - мікроконтролера.	8	2		6	8	2		6
Тема 5. Система команд AVR- мікроконтролерів.	8	2	4	2	8			8
Тема 6. Проектування модуля аналого-цифрового перетворювача.	12	2	8	2	12			12
Тема 7. Проектування модуля введення/виведення.	6	2		4	6			6
Тема 8. Проектування модуля УАПІ/УСАПІ.	8	2		6	8			8
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	60	16	16	28	60	4	4	52
Змістовий модуль 2. Периферійні модулі AVR - мікроконтролерів								
Тема 9.. Проектування послідовного синхронного інтерфейсу TWI.	8	2		6	8			8
Тема 10. Проектування модуля SPI.	8	2	4	2	8			8
Тема 11. Проектування модуля таймерів.	8	2	4	2	8	2	4	2
Тема 12. Самопрограмування AVR - мікроконтролерів.	4	2		2	4			4
Тема 13. Проектування модуля цифро-аналогового перетворювача.	12	2	8	2	12	2		10
Тема 14. Проектування модуля аналогового компаратора	6	2		4	6			6
Тема 15. Спеціальні режими роботи мікроконтролера.	6	2		4	6			6
Тема 16. Проектування CAN -модуля.	8	2		6	8			8
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	60	16	16	28	60	4	4	52
ВСЬОГО	120	32	32	56	120	8	8	104

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 10

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
Змістовний модуль 1 Програмування AVR- мікроконтролерів			
1	Виведення статичної інформації на індикатори	4	4
2	Виведення інформації за допомогою LCD індикатору	4	
3	Дослідження роботи ADC0804 та інтегрованого АЦП в мікрочіп Atmega128	8	
Змістовний модуль 2. Периферійні модулі AVR - мікроконтролерів			
4	Дослідження цифро-аналогового перетворення за допомогою DAC0808 та Atmega128	8	
5	Дослідження модуля ШІМ	4	4
6	Протоколи підключення мікроконтролера АТmega128	4	
РАЗОМ		32	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 11

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
Змістовний модуль 1. Програмування AVR- мікроконтролерів			
1	Тема 1. Загальні відомості про AVR - мікроконтролери. Розвиток мікроконтролерів сімейства AVR. Різновиди процесорів AVR.	2	4
2	Тема 2. Характеристики AVR - мікроконтролерів. Основні параметри AVR - мікроконтролерів.	2	2
3	Тема 3. Організація пам'яті. Програмування FLASH- та EEPROM-пам'яті	4	6
4	Тема 4. Програмна модель AVR - мікроконтролера. Способи адресації операндів	6	6
5	Тема 5. Система команд AVR-мікроконтролерів. Нові команди AVR - мікроконтролерів.	2	8
6	Тема 6. Проектування модуля аналого-цифрового перетворювача особливості підключення джерела опорної напруги. Результат перетворення. Моделювання модуля АЦП.	2	12
7	Тема 7. Проектування модуля введення/виведення Структура портів введення/виведення. Конфігурування виводів портів введення/виведення. Приклад конфігурування одного з портів мікроконтролера.	4	6
8	Тема 8. Проектування модуля УАПП/УСАПП Опис структури модулів УАПП/УСАПП. Опис керуючих регістрів модуля УСАПП. Швидкість прийому/передачі даних. Формат кадру. Передача даних. Прийом даних. Обмін даними через інтерфейс УСАПП умікроконтролерній мережі.	6	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 12

Змістовний модуль 2. Периферійні модулі AVR - мікроконтролерів			
9	Тема 9. Проектування послідовного синхронного інтерфейсу TWI. Програмування інтерфейсу TWI. Моделювання інтерфейсу TWI у пакеті PROTEUS 8.6.	6	8
10	Тема 10. Проектування модуля SPI Програмування швидкості передачі даних. Моделювання модуля SPI.	2	8
11	Тема 11. Проектування модуля таймерів Моделювання модуля таймера для керування двигуном постійного струму. Моделювання модуля таймера в якості годинника реального часу.	2	2
12	Тема 12. Самопрограмування AVR - мікроконтролерів Області RWW та NRWW. Прапорець зайнятості секції RWW та його скидання. Керування процесом само програмування. Зміна вмісту пам'яті програм.	2	4
13	Тема 13. Проектування модуля цифро-аналогового перетворювача Характеристика модуля ЦАП у складі мікроконтролерів AVR. Принцип роботи модуля. Джерела опорної напруги. Вихідні канали. Режими роботи. Тактування модуля.	2	10
14	Тема 14. Проектування модуля аналогового компаратора Функціонування та програмування компаратора.	4	6
15	Тема 15. Спеціальні режими роботи мікроконтролера Обробка переривань. Особливості використання модуля переривань у мікроконтролерах.	4	6
16	Тема 16. Проектування CAN -модуля Структура CAN-модуля. Фізичний рівень CAN-протоколу. Моделювання CAN-модуля.	6	8
РАЗОМ		56	104

7. Індивідуальні самостійні завдання

1. Особливості використання мікропроцесорів в пристроях вимірювання та обробки інформації.
2. Структура системи вимірювання на базі мікроконтролера.
3. Розвиток мікроконтролерів сімейства AVR. Різновиди процесорів AVR.
4. Основні параметри AVR - мікроконтролерів.
5. Загальні відомості про систему команд мікропроцесора. Синтаксис команд. мікроконтролера Mega 16.
6. Формати команд. Методи адресації мікроконтролера Mega 16.
7. Система команд мікроконтролера Mega 16. Команди передачі даних.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 13

8. Система команд мікроконтролера Mega 16. Команди арифметичних операцій.
9. Система команд мікроконтролера Mega 16. Команди логічних операцій.
10. Система команд мікроконтролера Mega 16. Команди операцій з бітами.
11. Внутрішньосхемні емулятори. Класифікація. Можливості існуючих емуляторів, їх недоліки. JTAG інтерфейс. Плати розвитку. Програматори однокристальних мікропроцесорів.
12. Засоби відпрацювання програмних продуктів. Програмні симулятори. Симулятори мікроконтролера.
13. Огляд задач, що виникають при налагодженні взаємодії мікропроцесора з об'єктом вимірювання, оператором, мікроконтролерною системою.
14. Введення статичних цифрових сигналів. Особливості взаємодії мікропроцесорних систем з набором датчиків цифрових сигналів, кнопковими перемикачами.
15. Введення аналогових сигналів. Комутатори сигналів. Огляд можливостей вбудованих АЦП мікропроцесорів. Способи реалізації АЦП на базі мікропроцесорів з вбудованим компаратором.
16. Виведення статичних цифрових сигналів. Методи узгодження мікропроцесорів та навантаження по потужності.
17. Виведення імпульсних цифрових сигналів. Виведення аналогових сигналів. Огляд інтегральних ЦАП.
18. Виведення інформації на дисплей. Огляд особливостей виведення інформації на дискретні індикатори: семисегментні, матричні.
19. Інтерфейси обміну. Інтерфейси контролерного обміну.
20. Інтерфейси міжконтролерного обміну. Класифікація інтерфейсів
21. Керування виводом та вводом інформації через COM - порти персонального комп'ютера з використанням функцій DOS та реєстрового керування.
22. Інтерфейс USB. Загальні характеристики інтерфейсу.
23. Розробка прикладного програмного забезпечення. Процедури і підпрограми. Можливості використання мов високого та низького рівня при створенні прикладного програмного забезпечення.
24. Загальна характеристика мікропроцесорів сімейства AVR. Аналіз особливостей процесорів ATMEGA Classic, Tiny, xMega..
25. Система команд мікроконтролера Mega 16. Команди умовних переходів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 14

26. Архітектура мікроконтролера Mega 16.
27. Інтегроване середовище AVRStudio. Симулятори середовища з мікроконтролером.
28. Порти процесора. Таймери – лічильники мікроконтролера Mega 16.
29. Інтегроване середовище Proteus.
30. Аналого-цифровий. перетворювач. Компаратор мікроконтролера Mega 16.
31. Система команд мікроконтролера Mega 16. Команди розгалуження та передачі керування..

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

- вербальні методи (лекція, пояснення);
- наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація);
- практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів);
- дискусійний метод;
- метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота);
- ситуаційний метод;
- методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей).

9. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів:

- усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання;
- перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів;
- перевірка виконання та захист практичних робіт;
- експрес-тестування;
- перевірка виконання та захист індивідуальних завдань;
- самооцінювання та взаємооцінювання;
- залік.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 15

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	100	100
Підсумкова семестрова оцінка	100	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	80	18
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	20	82
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (наводиться перелік видів робіт)	до 20	до 20
Разом за виконання завдань поточного контролю	100	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 16

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії	16	6
Виконання та захист завдань практичних завдань	64	12
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	80	18

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times \text{ВК}_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

ВК_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 17

(змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Зараховано	90-100
B	Зараховано	82-89
C		74-81
D	Зараховано	64-73
E		60-63
FX	Не зараховано	35-59
F	Не зараховано	0-34

¹ Положення щодо вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 18

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Доступ	Access
2.	Активний	Active
3.	Додавання	Addition
4.	Адреса	Address
5.	Адресний реєстр	Address register
6.	Адресний простір	Address space
7.	Застереження	Alert
8.	Алгоритм	Algorithm
9.	Архітектура	Architecture
10.	Арифметично-логічний пристрій	Arithmetic logic unit
11.	Присвоювати, призначати	Assign
12.	Доступний, наявний	Available
13.	Резерв, резервувати	Backup
14.	Бінарний/двійковий	Binary
15.	БСВВ (базова система вводу/виводу)	Bios
16.	Програмувати	Burn
17.	Шина	Bus
18.	Кеш	Cache
19.	Викликати	Call
20.	Відмінити	Cancel
21.	Ємність, об'єм	Capacity
22.	Центральний процесор	Central processing unit
23.	Канал	Channel
24.	Символ	Character
25.	Генератор, годинник	Clock
26.	Звільняти, очищати	Clear
27.	Код, кодувати	Code
28.	Команд	Command
29.	Командний інтерпретатор	Command interpreter
30.	Командний рядок	Command line
31.	Командний режим	Command mode
32.	Коментар	Comment
33.	Комунікація, зв'язок	Communications
34.	Ущільнення	Compaction
35.	Обчислювати	Compute
36.	Машинна мова	Computer language
37.	Комп'ютерна програма	Computer program
38.	Конфігурувати, задавати конфігурацію	Configure
39.	Швидкість з'єднання	Connect speed

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 19

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
40.	Конфігурація	Configuration
41.	Копіювати	Copy
42.	Користувацький , замовлений	Custom
43.	Носій даних	Data medium
44.	Десятковий	Decimal
45.	Стирати, усувати	Delete
46.	Пристрій	Device
47.	Цифра, однозначне число	Digit
48.	Каталог, довідник	Directory
49.	Блокувати	Disable
50.	Диск	Disk
51.	Дисплей	Display
52.	Ділення	Division
53.	Драйвер	Driver
54.	Динамічна пам'ять	Dynamic storage
55.	Редактор	Editor
56.	Дозволяти	Enable
57.	Витерти	Erase
58.	Помилка	Error
59.	Розширена	Expanded
60.	Файл	File
61.	Атрибут файлу	File attribute
62.	Стиснення файлу	File compression
63.	Знайти	Find
64.	Арифметика з плаваючою крапкою	Floating – point arithmetic
65.	Папка	Folder
66.	Формат, форматувати	Format
67.	Гігабайт	Gigabyte
68.	Гігагерц	Gigahertz (ghz)
69.	Герц	Hertz
70.	Апаратна частина	Hardware
71.	Шістнадцятковий	Hexadecimal
72.	Ідентифікатор	Identifier
73.	Інформація	Information
74.	Ініціалізувати	Initialize
75.	Ввід, вхідний	Input
76.	Інсталювати	Install
77.	Інструкція, команда	Instruction
78.	Цілий, ціле число	Integer
79.	Інтерфейс, засоби сполучення	Interface
80.	Недопустимий, помилковий, недійсний	Invalid
81.	Перевертати, перекидати, інвертувати	Invert

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 20

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
82.	Кілобод	Kilobaud
83.	Ярлик, мітка, ідентифікатор	Label
84.	Бібліотека	Library
85.	Лінія, рядок	Line
86.	Адаптер лінії	Line adapter
87.	Номер рядка	Line number
88.	Зв'язок	Link
89.	Список	List
90.	Завантажити, завантаження	Load
91.	Завантажити, завантаження	Load
92.	Логіка	Logic
93.	Логічний пристрій	Logical device
94.	Машинний код	Machine code
95.	Машинна команда	Machine instruction
96.	Макрокоманда, макрос	Macro
97.	Штекерний з'єднувач	Male connector
98.	Модуль, абсолютна величина	Magnitude
99.	Мітка	Mark
100.	Ведучий, хазяїн	Master
101.	Мегабіт	Megabit
102.	Мегабайт	Megabyte
103.	Пам'ять	Memory
104.	Меню	Menu
105.	Елемент меню	Menu item
106.	Повідомлення	Message
107.	Мікропроцесор	Microprocessor
108.	Міні-комп'ютер	Minicomputer
109.	Режим	Mode
110.	Модем	Modem
111.	Базова плата	Motherboard
112.	Рухати, пересувати	Move
113.	Мережа, сітка	Network
114.	Вузол	Node
115.	Блокнот	Notepad
116.	Вісімковий	Octal
117.	Відкрити, відкритий	Open
118.	Операційна система	Operating system
119.	Вихід, вихідний, виводити	Output
120.	Пакувати	Pack
121.	Сторінка	Page
122.	Паралельний порт	Parallel port
123.	Пароль, код	Password

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 21

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
124.	Шлях, маршрут	Path
125.	Ім'я маршруту	Pathname
126.	Піксель	Pixel
127.	Оперативна пам'ять (ОП)	Ram
128.	Блок, діапазон	Range
129.	Регістр	Register
130.	Видалити, забирати	Remove
131.	Перезаписати	Rewrite
132.	Рядок	Row
133.	Виконувати	Run
134.	Зберегти	Save
135.	Сканувати	Scan
136.	Шукати, пошук	Search
137.	Захист, безпека	Security
138.	Вибирати	Select
139.	Сервер	Server
140.	Підлеглий, слуга	Slave
141.	Програмне забезпечення, програма	Software
142.	Сортування	Sort
143.	Пам'ять	Storage, memory
144.	Керування задачами	Task management
145.	Задача	Task
146.	Утиліта, сервісна програма	Utility
147.	Перевіряти	Verify

12. Рекомендована література

Основна література

1. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: Ч.2 «Проектування мікропроцесорних систем». – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 462 с.

2. Мікропроцесорні пристрої [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Т. О. Терещенко, В. А. Тодоренко, Л. М. Батрак, Ю. С. Ямненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,62 Мбайт). – Київ: «Кафедра», 2017. – 244 с. – Назва з екрана.

3. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: Частина 2. Проектування мікропроцесорних систем: Лабораторний практикум – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 268 с.

4. Баран В.С., Власюк Г.Г., Оникієнко Ю.О., Смоленська О.І. Основи

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 28 / 22

мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. –140 с.

5. Програмування мікроконтролерів AVR: [навчальний посібник] / С. М. Цирульник, О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницький, Т. І. Трояновська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 111 с.

Допоміжна література

1. Новацький, А. О. Проектування вбудованих систем. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ., які навчаються за освітньою програмою «Інтегровані інформаційні системи» за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» / А. О. Новацький, В. М. Шимкович ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 18,06 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 463 с. – Назва з екрана.

2. Основи мікропроцесорної техніки: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т. О. Терещенко, Л. М. Батрак, Ю. С. Ямненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,51 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 59 с.

3. Програмування мікроконтролерів систем автоматики: конспект лекцій для студентів базового напрямку 050201 “Системна інженерія” / Укл.: А.Г. Павельчак, В.В. Самотий, Ю.В. Яцук – Львів: Львівська політехніка. – 2012. – 143 с.

4. Низькорівневе програмування мікроконтролерів: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів за напрямом підготовки 121 «Інженерія програмного забезпечення» факультету інформаційних технологій УжНУ / Розробники: Лях І.М., Поліщук В.В.– Ужгород: 2018. – 51 с.

5. Розробка радіоелектронних схем на основі мікроконтролерів (на прикладі AVR мікроконтролерів фірми Atmel): методичний посібник до курсу "Проектування радіоелектронних схем" для студентів радіофізичного факультету / Пархоменко Д. А., Смирнов Є. М. – Київ: Радіофізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2013. – 74 с..

6. Цирульник С. М. Проектування мікропроцесорних систем: навчальний посібник/ С. М. Цирульник, Г. Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 201 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.09- 05.01/141.001/Б/- ВК2Х-1-2025
	<i>Випуск 2</i>	<i>Зміни 1</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 28 / 23</i>

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Матеріали з дисципліни «Програмування мікропроцесорних засобів вимірювальної техніки» кафедри інформаційно-вимірювальних технологій на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <http://learn.ztu.edu.ua>.