

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю. М. ПОТЕБНІ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОНІКИ, ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ  
ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор Інженерного навчально-наукового  
інституту ім. Ю. М. Потебні ЗНУ

Наталія Метеленко

(підпис)

(прізвище, ім'я)

**МІКРОПРОЦЕСОРНІ ПРИСТРОЇ УПРАВЛІННЯ  
ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки бакалавра

(назва освітнього ступеня)

очної (денної) форми здобуття освіти

спеціальності 171 Електроніка

(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності

-

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма

Електроніка

(назва)

**Укладач /Укладачі:**

Шмалій С.Л., кандидат технічних наук, доцент кафедри

(ПБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

Обговорено та ухвалено на засіданні  
кафедри електроніки, інформаційних  
систем та програмного забезпечення  
Протокол № \_\_ від « \_\_ » серпня 2023 р.  
Завідувач кафедри

Г. В. Критська

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою  
Інженерного навчально-наукового інституту  
ім. Ю.М. Потебні  
Протокол № 1 від « \_\_ » серпня 2023 р.  
Голова науково-методичної ради

Т. А. Шарапова

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Погоджено:

Гарант ОП

Д. Г. Алексієвський

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Погоджено:

Відповідальний за секцію «Технічні науки»

А. І. Безверхий

(підпис)

(ініціали, прізвище)

2023 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
<b>Галузь знань</b> <u>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів – 4	<b>Обов'язкова</b>	
		<b>Цикл професійної підготовки спеціальності</b>	
<b>Спеціальність</b> <u>171 Електроніка</u> (шифр і назва)	Загальна кількість годин – 120	<b>Семестр:</b>	
		6-й	6-й
<b>Освітньо-професійна програма</b> <u>Електроніка</u> (назва)	Змістових модулів – 4	<b>Лекції</b>	
		12 год.	-
Рівень вищої освіти: <b>бакалаврський</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 10	<b>Практичні</b>	
		12 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		96 год.	-
		<b>Вид підсумкового семестрового контролю:</b> залік	

## 2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – дати студентам сучасні відомості про теоретичні основи функціонування, принципи проектування, налагодження та експлуатації мікропроцесорних пристроїв управління та обробки інформації (МПУОІ)..

Завдання дисципліни є одержання знань і навичок у аналізі та проектуванні мікропроцесорних пристроїв управління та обробки інформації для створення та експлуатації автоматизованих систем керування технологічними процесами та перетворювальної техніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- склад типової структурної схеми мікропроцесорного пристрою управління та обробки інформації;
- способи реалізації та типові схемотехнічні рішення окремих вузлів мікропроцесорних пристроїв управління та обробки інформації;
- основні методи та алгоритми обробки та візуалізації інформації;

вміти:

- провести аналіз конкретного пристрою на базі мікропроцесорної техніки;
- запропонувати схемне рішення основних вузлів цифрової системи управління;
- створювати програмну частину вузла цифрової системи управління на базі ОМК.

## 3 Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Архітектура МПСУ.

Тема 1. Структура МПСУ. Принципи побудови МПСУ. Типова структура МПСУ та опис основних вузлів. Організація пам'яті ЦСК: типи пам'яті, їх побудова та принципи роботи.

Тема 2. Допоміжні компоненти ЦСК. Призначення, основні функції та параметри. Мікросхеми годинників реального часу, супервізори живлення, цифрові потенціометри, генератори опорної напруги.

Модуль 2 Організація взаємодії ЦСК з об'єктом управління.

Тема 3. Введення інформації з датчиків. Опитування двійкового датчика. Очікування події. Захисні ланцюги. Усунення брязкотіння контактів. Підрахування числа імпульсів. Опитування групи двійкових датчиків.

Тема 4. Виведення сигналів, які управляють: елементи ланцюгів узгодження. Сполучення ЦСК із силовим електрообладнанням (елементна база, схемотехніка вузлів).

Гальванічна розв'язка цифрових сигналів. Гальванічна розв'язка аналогових сигналів. Формування статичних та імпульсних сигналів.

Тема 5. Програмне формування часових затримок. Використання таймерів-лічильників. Алгоритми вимірювання часових інтервалів

Тема 6. Перетворення інформації в ЦСК. Прості перетворення кодів. Перетворення паралельних та послідовних кодів. Аналого-цифрове перетворення. Цифро-аналогове перетворення.

Модуль 3 Організація інтерфейсу оператора в ЦСК.

Тема 7. Введення інформації за допомогою клавіатури. Типи клавіатур. Принципи роботи матричної клавіатури. Дискретні світлодіоди. Семисегментні індикатори. Матричні світлодіодні індикатори. Рідкокристалічні індикатори.

Засоби відображення інформації: принципи динамічної індикації. Організація та принципи роботи лінійних дисплеїв. Динамічна індикація.

Тема 8. Організація обміну даними в ЦСК. Інтерфейси обміну даними. Загальні відомості. Інформаційні потоки. Поняття інтерфейсу. Різновиди інтерфейсів. Послідовні та паралельні інтерфейси. Стандартні керуючі сигнали інтерфейсів. Схемотехніка інтерфейсів. Стандартні послідовні інтерфейси.

Модуль 4 Екзамен.

#### 4 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с. р.	л		п	лаб	інд	с. р.	
<b>Модуль 1 - Архітектура МПСУ.</b>												
Тема 1.	15	4	2	2		7						
Тема 2.	15	2	2	2		9						
Усього годин	30	6	4	4		16	30	3	2			25
<b>Модуль 2 - Організація взаємодії ЦСК з об'єктом управління.</b>												
Тема 3.	7	2				5						
Тема 4.	8	2	2	2		2						
Тема 5.	7	2				5						
Тема 6.	8	2	2	2		2						
Усього годин	30	8	4	4		14	30	4				26
<b>Модуль 3 - Організація інтерфейсу оператора в ЦСК.</b>												
Тема 7.	15	2	2	2		9						
Тема 8.	15	2	2	2		9						
Усього годин	30	4	4	4		18	30	1	2			27
<b>Модуль 4 - Екзамен.</b>												
Екзамен.	30					30						
Усього годин	30					30	30					30
Разом	120	18	12	12		78	120	8	4			108

## 5 Теми семінарських занять

№ модуля	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма

(робочим навчальним планом не передбачені)

## 6 Теми практичних занять

№ модуля	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	Допоміжні компоненти ЦСК	2	
1	Введення інформації з датчиків	2	
2	Формування управляючих сигналів	1	
2	Реалізація функцій часу	1	
2	Перетворення інформації в ЦСК	1	
2	Організація введення інформації в ЦСК	1	
3	Принципи динамічної індикації	2	
3	Стандартні послідовні інтерфейси	2	
	Разом	12	

## 7 Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	Вивчення принципів роботи та можливостей лабораторного стенду EV8031/AVR	2	2
1	Вивчення алгоритмів програмного усунення брязкотіння контактів та алгоритмів вимірювання часових інтервалів	2	
2	Вивчення роботи ЦАП та АЦП	2	2
2	Вивчення принципів роботи матричної клавіатури	2	
3	Вивчення принципів роботи динамічної індикації	2	
3	Вивчення принципів роботи послідовного інтерфейсу RS-232	2	
	Разом	12	4

## 8 Самостійна робота

модуля №	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
1	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР1, ЛР2	13	17
1	Підготовка до тестування за Т1-2	3	8
2	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР 3, ЛР4.	11	18
2	Підготовка до тестування за Т3-6	3	8
3	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР5, ЛР6	15	19
3	Підготовка до тестування за Т7-8	3	8
4	Екзамен	30	30
	Разом	78	108

## 9 Індивідуальні завдання

(робочим навчальним планом не передбачені)

## 10 Методи навчання

При проведенні лекцій з дисципліни використовується поєднання таких наочних і словесних методів навчання як ілюстрація, розповідь, пояснення, демонстрація. Під час лабораторного практикуму використовуються методи роботи у групах, виконання тренувальних, стендових та розрахункових робіт.

## 11 Методи контролю

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності. Поточний контроль здійснюється за тестовою методикою з отриманням оцінок, які характеризують рівень засвоєння студентами теоретичного матеріалу та бальною оцінкою якості виконання лабораторних робіт.

Передбачено, що для кожного модуля значення максимальної рейтингової оцінки складає 20 балів. Навчальним планом підготовки з дисципліни «Мікропроцесорні пристрої управління і обробки інформації» передбачена така форма проведення підсумкового контролю як екзамен після восьмого семестру, максимальне значення якого складає 40 балів.

Передбачено виконання контрольних робіт для студентів з.ф.н. Завдання на контрольну роботу [1]. Максимальна рейтингова оцінка за контрольну роботу складає 20 балів.

Сумарний рейтинговий бал за період вивчення дисципліни «Мікропроцесорні пристрої управління і обробки інформації» за семестр складає 100 балів.

### 12 Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота	Модуль 1	T1, T2	20	10
	Модуль 2	T3-T6	10	10
	Модуль 3	T7, T8	30	20
Всього			60	40
Контрольна робота				20
Екзамен	Модуль 4		40	40
Разом			100	100

T1, T2 ... T8 – теми модулів 1-3.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C		
64 - 73	D	задовільно	
60 - 63	E		
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13 Перелік питань, які виносяться на екзамен

1. Принципи побудови МПСУ.
2. Типова структура МПСУ та опис основних вузлів.
3. Організація пам'яті ЦСК: типи пам'яті, їх побудова та принципи роботи.
4. Допоміжні компоненти ЦСК. Призначення, основні функції та параметри.
5. Мікросхеми годинників реального часу.
6. Супервізори живлення.
7. Цифрові потенціометри.
8. Генератори опорної напруги.
9. Введення інформації з датчиків.

10. Опитування двійкового датчика.
11. Очікування події.
12. Захисні ланцюги.
13. Усунення брязкотіння контактів.
14. Підрахування числа імпульсів.
15. Опитування групи двійкових датчиків.
16. Виведення управляючих сигналів.
17. Елементи ланцюгів узгодження.
18. Сполучення ЦСК із силовим електрообладнанням (елементна база, схемотехніка вузлів).
19. Гальванічна розв'язка цифрових сигналів.
20. Гальванічна розв'язка аналогових сигналів.
21. Формування статичних та імпульсних сигналів.
22. Програмне формування часових затримок.
23. Використання таймерів-лічильників.
24. Алгоритми вимірювання часових інтервалів.
25. Перетворення інформації в ЦСК.
26. Прості перетворення кодів.
27. Перетворення паралельних та послідовних кодів.
28. Аналого-цифрове перетворення.
29. Цифро-аналогове перетворення.
30. Введення інформації за допомогою клавіатури.
31. Типи клавіатур.
32. Принципи роботи матричної клавіатури.
33. Семисегментні індикатори.
34. Матричні світлодіодні індикатори.
35. Рідкокристалічні індикатори.
36. Засоби відображення інформації.
37. Принципи динамічної індикації.
38. Організація та принципи роботи лінійних дисплеїв.
39. Динамічна індикація.
40. Організація обміну даними в ЦСК.
41. Інтерфейси обміну даними. Загальні відомості.
42. Інформаційні потоки.
43. Поняття інтерфейсу.
44. Різновиди інтерфейсів.
45. Послідовні та паралельні інтерфейси.
46. Стандартні керуючі сигнали інтерфейсів.
47. Схемотехніка інтерфейсів.
48. Стандартні послідовні інтерфейси.
49. Основи побудови МПСУ.
50. Взаємодія МПСУ з об'єктом управління.
51. Взаємодія МПСУ із оператором.
52. Послідовні інтерфейси МПСУ.



## 14 Методичне забезпечення

1. Буров О.М. Мікропроцесорні пристрої управління і обробки інформації. Навчально–методичний посібник. - Запоріжжя, ЗДІА. – 2015. – 144с.

## 15 Рекомендована література

## Базова

2. Якименко Ю.І., Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Жуйков В.Я., Петергеря Ю.С. Мікропроцесорна техніка: Підручник. – К.: ІВЦ „Видавництво „Політехніка”, 2004. – 440с.

3. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах / В.В. Сташин, А.В. Урусов, О.Ф. Малогонцева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224с.

4. Бойко В. І. Схемотехніка електронних систем. У 3 кн. Кн. 3 : Мікропроцесори та мікроконтролери: підручник для вnz. К.: Вища школа, 2004. – 399с.

5. Воробьев Н. В. Микропроцессоры. Элементная база и схемотехника средств сопряжения: учеб. пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1984. – 101с.

6. Под ред. Л. Н. Преснухин Микропроцессоры В 3 кн. Кн. 2: Средства сопряжения. Контролирующие и информационно-управляющие системы: учебник для втузов. Мн.: Вышэйшая школа, 1987. – 303с.

## Допоміжна

7. Николайчук О. И. Системы малой автоматизации. - М.: СОЛОН-Пресс, 2003. - 247 с.

8. Локазюк В. М. Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах: Посібник. - К.: ВЦ "Академія", 2002. - 367 с.

9. Бродин В. Б., Калинин А. В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики. - М.: ЭКОМ, 2002. - 399 с.

10. Баранов В.Н. применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 288 с.

11. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства CLASSIC фирмы ATMEL. – М.: Издательский дом „Додэка-XXI”, 2002. – 288 с.

12. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы ATMEL. – М.: ИП РадиоСофт, 2002 – 176 с.

13. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы "ATMEL". - М.: ИД "Додэка-XXI", 2004. - 558 с.

## 16 Інформаційні ресурси

14. Atmel. Микроконтроллеры. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.atmel.com/ru/ru/products/microcontrollers/default.aspx>

15. RTSoft. Средства и системы автоматизации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rtsoft.ru/catalog>

16. NXP Semiconductors. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nxp.com/products/microcontrollers/#overview>

17. Maxim integrated. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maximintegrated.com/products/microcontrollers>