

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИКИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

Циклова комісія машинобудування, автоматизації,
комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора

з навчально-методичної роботи

підписано Марина ДАНИЛОВА

02.09.2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА

обов'язкова

Освітньо-професійна програма	<u>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u>
Код та найменування спеціальності	<u>151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</u>
Шифр та найменування галузі знань	<u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u>
Мова навчання	<u>українська</u>

Розроблено та забезпечується: цикловою комісією машинобудування, автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки ВСП «Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій Одеського національного технологічного університету»

Розробник:

Антоніна ДІЛОВА, викладач першої кваліфікаційної категорії ФКПАІТ ОНТУ

Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії машинобудування, автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

Протокол №1 від 30.08.2024р.

Голова циклової комісії підписано Антоніна ДІЛОВА
(підпис)

Гарант освітньо-професійної програми підписано Антоніна ДІЛОВА
(підпис)

Розглянуто та схвалено Методичною радою ФКПАІТ ОНТУ

Протокол №1 від 02.09.2024р.

Голова Методичної ради ФКПАІТ ОНТУ підписано Марина ДАНИЛОВА
(підпис)

1. Пояснювальна записка

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Мікропроцесорна техніка» є вивчення елементної бази мікропроцесорної техніки, на основі якої, в подальшому, вивчається ряд спеціальних дисциплін. Розібрати принцип дії мікропроцесорів та їх значення для систем контролю та регулювання в АСУ ТП. Надання здобувачу освіти обмеженого і чітко структурованого комплексу знань та деяких практичних навичок, щодо базових концепцій, які лежать в основі будь-якої мікропроцесорної системи.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Мікропроцесорна техніка» є:

1. Робота з мікропроцесорною технікою в системах контролю та регулювання;
2. Виконання арифметичні операції в ЕОМ;
3. Створення простих логічних схем та їх застосування;
4. Мінімізація переключальних функцій;
5. Робота зі складними логічними функціями та комбінаційними схемами;
6. Будівництво цифрових та мікроелектронних елементів та їх схеми;
7. Розробка мікропроцесорної системи на основі мікроконтролера.

Компетентності та результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Мікропроцесорна техніка» здобувач освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті фахової передвищої освіти зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/Fakhova%20peredvyshcha%20osvita/Zatverdzeni.standarty/2021/12/08/151-Avtomatyiz.ta.komp-intehr.tekhn.08.12.pdf> та освітньо-професійній програмі «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» <https://promavt.od.ua/storage/uploads/OPBu1yS2jcygH7AM0ME884AGsw77hE103UAVhmFK.pdf> підготовки фахових молодших бакалаврів.

Загальні компетентності:

ІК1. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів від-повідних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК2. Здатність застосовувати знання загальної фізики, електротехніки та

електромеханіки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, не-обхідному для розуміння процесів в системах автоматизації.;

СК7. Здатність застосовувати новітні технології в галузі автоматизації; використовувати комп'ютерно-інтегровані технології для збору даних та їх архівування; створювати бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;

СК8. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування.

Програмні результати навчання:

РН2. Використовувати основні принципи фізики, електротехніки, електромеханіки, електроніки, схемотехніки, мікропроцесорної техніки для роз-рахунку параметрів та характеристик типових елементів систем автоматизації;

РН8. Використовувати сучасні комп'ютерно-інтегровані технології для моніторингу та управління технологічними процесами за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;

РН10. Обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації та програмованих логічних контролерів для вирішення прикладних проблем у професійній діяльності;

РН11. Використовувати телекомунікаційні технології в системах автоматизації.

Міждисциплінарні зв'язки

Попередні:

- Електроніка, мікроелектроніка і схемотехніка;
- Комп'ютерна техніка і організація обчислювальних робіт;

Послідовні:

- Системи автоматизованого управління та комп'ютерні мережі;
- Комп'ютерно - інтегроване управління технологічними процесами.

2. Опис навчальної дисципліни

Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр							
Освітньо-професійна програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології							
Код та найменування спеціальності	151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»							
Шифр та найменування галузі знань	15 «Автоматизація та приладобудування»							
Характеристика навчальної дисципліни								
Статус	Обов'язкова							
Загальна кількість годин	150							
Кількість кредитів ECTS (1 кредит – 30 годин)	5							
Кількість змістових модулів	5							
Курсова робота (проект) (за наявності)	немає							
Форма контролю	диференційний залік							
Розподіл дисципліни у годинах								
Курс	I		II		III		IV	Всього
Семестр	1	2	3	4	5	6	7	
Повний обсяг часу							150	150
Аудиторні заняття, годин							76	76
із них (кількість годин):								
лекції							46	46
лабораторні							16	16
практичні							14	14
семінарські								
консультації								
Індивідуальні завдання								
Самостійна робота							74	74

3. Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви змістових модулів і тем , зміст заняття	Кількість годин				
		Усього	У тому числі			
			Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
	<u>Змістовий модуль 1.</u> Виконання арифметичних операцій в ЕОМ.					
1	Тема 1.1. Вступ. Загальний огляд дисципліни. <i>Характеристики сучасної мікропроцесорної техніки. Значення вивчаємої дисципліни. Історія розвитку МПТ.</i>	2	2			
	<i>Завдання для СР №1.</i> <i>З наданих процесів знайти ті, в яких використовується мікропроцесорна техніка.</i>	2				2
2	Тема 1.2. Подання інформації в ЕОМ. <i>Системи числення. Двійкова , шістнадцятирічна , восьмирічна системи числення. Перевід чисел з одної системи в іншу</i>	4	2			2
	<i>Завдання для СР №2.</i> <i>Виконати перевід чисел з одної системи в іншу.</i>	2				2
3	Практичне заняття № 1. Дії над числами в різних системах числення.	2		2		
4	Тема 1.3. Виконання операцій десятичної арифметики. <i>Методи додавання, множення чисел у двійково-десятичній системі числення.</i>	4	2			2
	<i>Завдання для СР №3.</i> <i>Виконати арифметичні операції в системах числення.</i>	2				2
5	Практичне заняття № 2. Виконання арифметичних операцій над числами з фіксованою комою.	2		2		
	<u>Змістовий модуль 2.</u> Основи алгебри логіки.					
6	Тема 2.1. Основи алгебри логіки. Реалізація простих логічних функцій. <i>Умовні позначення логічних елементів. Основні закони та тотожності алгебри логіки. Способи подання логічних функцій. Бездоганна диз'юнктивна та кон'юнктивна форми подання функцій з використанням законів.</i>	4	2			2
	<i>Завдання для СР №4.</i> <i>Для наданого завдання виконати схеми на логічних елементах з використанням законів алгебри логіки.</i>	2				2
	<i>Завдання для СР №5.</i> <i>Створити прості логічні функції с СДНФ за допомогою законів алгебри логіки.</i>	2				2
7	Практичне заняття № 3. Створення простих логічних схем.	2		2		
8	Тема 2.2. Мінімізація перемикальних функцій. Реалізація складних логічних функцій. <i>Мінімізація перемикальних функцій з використанням карт Карно для двох, трьох змінних. Мінімізація, етапи синтезу комбінаційних схем. Призначення, класифікація та принцип роботи цифрових мікроелектронних пристроїв.</i>	4	2			2
	<i>Завдання для СР №6.</i> <i>Мінімізувати функції за допомогою тотожностей та законів алгебри логіки.</i>	2				2

	Завдання для СР №7. Мінімізувати функції з використанням карт Карно.	2				2
9	Практичне заняття № 4. Мінімізація перемикальних функцій.	2		2		
10	Лабораторна робота № 1. Аналіз та синтез комбінаційних схем з одним виходом та перевірка їх на працездатність.	2			2	
	Завдання для СР №8. Виконати таблицю істинності для логічних функцій.	2				2
11	Лабораторна робота № 2. Дослідження роботи логічних функцій на однотипних елементах.	2			2	
	Змістовий модуль 3. Цифрові мікроелектронні пристрої					
12-13	Тема 3.1. Тригери. Тригери на логічних елементах. Загальні відомості про тригери та їх призначення. Тригери на біполярних транзисторах. Призначення та класифікація. Синтез простих асинхронних схем RS-тригерів. Прості синхронні схеми JK-тригерів та D-тригерів.	6	4			2
14	Практичне заняття № 5. Дослідження роботи простих схем тригерів.	2		2		
	Завдання для СР №9. Зробити схеми підключення тригерів на біполярних транзисторах.	2				2
15	Лабораторна робота № 3. Дослідження роботи схем RS-тригерів.	2			2	
16	Лабораторна робота № 4. Дослідження роботи схем JK-тригерів.	2			2	
	Завдання для СР №10. Побудуйте ВД для синхронного RS-тригера виходячи з повної таблиці істинності.	2				2
	Завдання для СР №11. Побудувати ВД для асинхронного JK- тригера, виходячи з повної таблиці істинності.	2				2
17-18	Тема 3.2. Дешифратори та шифратори. Умовне зображення, логічна схема шифратора та дешифратора. Робота шифратора на прикладі перетворювача десяткових чисел. Повні та неповні дешифратори. Синтез дешифраторів різних структур.	6	4			2
19	Лабораторна робота № 5. Вивчення принципу побудування дешифраторів різних структур.	2			2	
20	Тема 3.3. Суматори. Призначення, класифікація та характеристики суматорів. Однорозрядний двійковий суматор. Багаторозрядні двійкові суматори паралельного типу. Напівсуматор. Повний суматор. Паралельний та послідовний суматори.	4	2			2
	Завдання для СР №12. Синтезувати суматор.	2				2
21	Практичне заняття № 6. Синтез комбінаційних суматорів на логічних елементах та ІМС.	2		2		
22	Тема 3.4. Мультиплексори. Призначення мультиплексорів. Принцип організації схем мультиплексорів в інтегральному виконанні. Синтез мультиплексорів різних структур.	4	2			2
	Завдання для СР №13. Синтезувати мультиплексор.	2				2
23-24	Тема 3.4. Лічильники імпульсів. Модуль лічення – к. Принцип побудування та роботи лічильників з $K=2$. Принцип побудування та роботи лічильників-ділників з вільними коефіцієнтами білу.	6	4			2

25	Лабораторна робота № 6. Вивчення принципу роботи лічильників з вільним коефіцієнтом біліку.	2			2	
26	Лабораторна робота № 7. Дослідження роботи двійкових та десятинних лічильників.	2			2	
	Завдання для СР №14. За даним варіантам синтезувати двійкові та десятинні лічильники.	2				2
	Завдання для СР №15. За даним варіантам синтезувати лічильник з вільним коефіцієнтом обліку.	2				2
27-28	Тема 3.5. Регістри. Призначення, класифікація та характеристики регістрів. Принцип побудовання та роботи регістрів паралельної дії.	6	4			2
29	Лабораторна робота №8. Дослідження роботи універсального регістра.	2			2	
	Завдання для СР №16. Виконати синтез регістрів паралельної дії.	2				2
	Змістовий модуль 4. Архітектура та характеристики мікропроцесора.					
30	Тема 4.1. ІМС таймера K1006ВІ1 (555). Запам'ятовуючі пристрої мікропроцесорних систем. Мікросхеми пам'яті, принципи побудови, характеристики, класифікація.	4	2			2
	Завдання для СР №17. Розібрати принцип дії мікросхем різних модифікації.	2				2
31	Практичне заняття № 7. Вивчення принципів побудови модулів пам'яті.	2		2		
32	Тема 4.2. Характеристика та архітектура мікропроцесорів для сучасних ПК. Адресація команд сучасних мікропроцесорів, використання мікропроцесорної техніки в автоматизованих системах контролю та керування.	4	2			2
	Завдання для СР №19. Виконання архітектури сучасної мікропроцесорної техніки.	2				2
	Змістовий модуль 5. Організація мікроконтролерів					
33	Тема 5.1. Класифікація і структура мікроконтролерів. Особливості та типи МК. Принципи побудови МК. Процесорне ядро мікроконтролера. Система команд процесора МК. Схема синхронізації МК. Пам'ять програм і даних МК. Регістри, стек та зовнішня пам'ять МК.	4	2			2
34	Тема 5.2. Функціональні можливості МК. Порти вводу/виводу. Таймери і процесори подій. Структура модуля таймера/лічильника. Структура процесора подій МК. Модуль переривань МК. Джерела запитів зовнішніх переривань.	4	2			2
35	Тема 5.3. Мінімізація енергоспоживання в системах на основі МК. Основні режими роботи МК. Основні групи живлення МК. Тактові генератори МК. Тактування з використанням кварцового або керамічного резонаторів.	4	2			2
36	Тема 5.4. Апаратні засоби забезпечення надійної роботи МК. Формування сигналу скидання МК. Детектування зниженої напруги живлення. Додаткові модулі МК. Модулі послідовного вводу/виводу. Модулі аналогового вводу/виводу.	4	2			2
37	Тема 5.5. Основні особливості мікроконтролерів серії PIC. Склад і призначення сімейств PIC-контролерів. Мікроконтролери сімейств PIC16CXXX і PIC17CXXX. Мікроконтролери підгрупи PIC16F8X: основні характеристики, особливості архітектури, тактування і цикл виконання команди, спеціальні функції.	4	2			2

38	Тема 5.6. Система команд мікроконтролерів підгрупи PIC16F8X. <i>Перелік і формати команд. Команди роботи з байтами. Команди роботи з бітами. Команди управління і роботи з константами. Особливості програмування і відладки.</i>	4	2			2
	Завдання для СР №20. <i>Розробка мікропроцесорної системи на основі мікроконтролера</i>	2				2
	Разом з дисципліни	150	46	14	16	74

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача освіти		Значення оцінки результатів навчання за формами підсумкового контролю		
Рівень досягнення здобувачем освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни	Рівень сформованості компетентностей, визначених освітньо-професійною програмою для навчальної дисципліни	Екзамен/ диференційований залік		
		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за 12-бальною шкалою	Оцінка за 100-бальною шкалою
Здобувач освіти демонструє високий рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Здобувач освіти виявляє високий рівень сформованості всіх загальних і фахових компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою спеціальності	відмінно	12	90-100
			11	
			10	
Здобувач освіти виявляє достатній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Здобувач освіти демонструє достатній рівень сформованості загальних і фахових компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою спеціальності. Несформовані компетентності відсутні	добре	9	74-89
			8	
			7	
Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або	Здобувач освіти демонструє мінімально достатній та достатній рівень сформованості	задовільно	6	60-73

професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни	загальних і фахових компетентностей, передбачених освітньо- професійною програмою спеціальності. Несформовані компетентності відсутні		5	
			4	
Ряд запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни відсутній. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Лише частина визначених освітньо- професійною програмою спеціальності для навчальної дисципліни загальних і фахових компетентностей сформовані у здобувача освіти на мінімально- достатньому або недостатньому рівні, рівень сформованості решти компетентностей є недостатнім або компетентність взагалі відсутній	незадовільно (з можливістю перескладання)	3	40-59
			2	
Результати навчання відсутні	Компетентності не сформовані	незадовільно (з необхідністю повторного вивчення дисципліни)	1	0-39

Схема нарахування балів, які отримують здобувачі освіти з навчальної дисципліни

Вид діяльності здобувача освіти	Кількість балів		Кількість робіт	Сумарні бали	
	min	max		min	max
Змістовий модуль 1: Виконання арифметичних операцій в ЕОМ.					
Відвідування лекцій	1	1	3	3	3
Робота на практичному занятті	1	2	2	3	4
Виконання завдань для самостійної роботи	1	2	3	3	6
Оцінка зі змістовий модуль 1				9	13
Змістовий модуль 2: Основи алгебри логіки.					
Відвідування лекцій	1	1	2	2	2
Робота на практичному занятті	1	2	2	2	4
Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	1	3	2	2	6
Виконання завдань для самостійної роботи	1	2	5	5	10
Оцінка зі змістовий модуль 2				11	22
Змістовий модуль 3: Цифрові мікроелектронні пристрої					
Відвідування лекцій	1	1	10	10	10
Робота на практичному занятті	1	2	2	2	4
Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	1	3	6	6	18
Виконання завдань для самостійної роботи	1	2	8	8	16
Оцінка зі змістовий модуль 3				26	48
Змістовий модуль 4: Архітектура та характеристики мікропроцесора.					
Відвідування лекцій	1	1	2	2	2
Робота на практичному занятті	1	2	1	2	2
Виконання завдань для самостійної роботи	1	2	2	2	4
Оцінка зі змістовий модуль 4				6	8
Змістовий модуль 5: Організація мікроконтролерів					
Відвідування лекцій	1	1	6	6	6
Виконання завдань для самостійної роботи	1	2	1	1	2
Виконання контрольної роботи	1	1	1	1	1
Оцінка зі змістовий модуль 5				8	9
Загальна кількість балів				60	100

5. Засоби діагностики результатів навчання

Перевірка та оцінювання знань здобувачів освіти може проводитись кількома методами:

1. Оцінювання знань здобувача освіти під час практичних занять.
2. Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.
3. Захист практичних робіт.
4. Тестування.
5. Проведення поточно-модульного контролю.
6. Проведення заліку.

6. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає дисципліна (за потребою)

Програмні засоби Electronics Workbench

7. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Якименко Ю. І., Терещенко Т. О., Сокол Є. І, Мікропроцесорна техніка, Київ: Політехнік 2003;
2. Харрис Д.М., Харрис С.Л., Цифрова схемотехніка та архітектура комп'ютера Print2print 2018;
3. Поджаренко В.О., Кучерук В.Ю., Севастьянов В.М., Основи мікропроцесорної техніки. Навчальний посібник, Вінниця: ВНТУ, 2006
4. Якименко Ю.І. , Мікропроцесорна техніка, Київ: Кондор 2018.

Додаткові (за наявності):

1. Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П, Промислова електроніка. Теорія і практикум., Київ. – Каравела 2021;
2. В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков, Мікропроцесори та мікроконтролери, К.: Вища шк. 2004;
3. Мікроконтролери, РКС Компоненти
<https://www.rcscomponents.kiev.ua/catalog/mikrokontrolery/87>
4. Мікропроцесор. Функції і будова мікропроцесора
<https://vuzlit.com/2295569/mikroprotsesor>