

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. академіка І.І. Мартиненка

ЗАТВЕРДЖЕНО

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

«02» 06 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МІКРОПРОЦЕСОРНІ ПРИСТРОЇ КЕРУВАННЯ

Галузь знань Автоматизація та приладобудування

Спеціальність Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

Освітня програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка ОС «Бакалавр»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: професор, д.т.н., професор Лисенко В.П., старший викладач
Руденський А.А.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Мікропроцесорні пристрої керування

(назва)

Вивчення дисципліни передбачає засвоєння сучасних принципів організації мікропроцесорних пристроїв керування, засвоєння основ проектування систем на основі програмованих логічних контролерів, формування умінь використовувати спеціальні програмні засоби проектування автоматизованих систем на основі мікропроцесорних систем; використання апаратних та програмних засобів систем автоматизації, проектування та використання автоматизованих систем збору даних.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	15	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Рік підготовки (курс)	4	4, 5
Семестр	7	8, 9
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	
Лабораторні заняття	15 год.	
Самостійна робота	60 год.	118 год.
Індивідуальні завдання	год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни "Мікропроцесорні пристрої керування" – засвоїти основи вибору, принципів роботи мікропроцесорних пристроїв керування та їх програмування.

Об'єктом вивчення є програмовані логічні контролери та їх програмне забезпечення.

Завдання дисципліни – вивчення будови мікропроцесорних пристроїв керування, способів приєднання до них засобів автоматики, засвоєння технологічних мов програмування.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

загальні компетентності (ЗК): Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

спеціальні (фахові) компетентності (СК): Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів.

Програмні результати навчання (ПРН): Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів.

2. Програма та 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.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування												
Тема 1. Функціональні модулі програмованих реле.	12	2	2	2		6	20	2				8
Тема 2. Використання модулів реле часу	11	3	2	2		4	8					8
Тема 3. Модулі таймерів	7	2		1		4	8					8
Тема 4. Модулі відображення тексту	7	2	1			4	8					8
Тема 5. Модулі лічильників	8	2	1	1		4	8					8
Тема 6. Застосування модулів загального скидання, лічильників кількості годин роботи	6	2				4	8					8
Тема 7. Модулі компараторів	9	2	1	2		4	10					10
Разом за модулем 1	60	15	7	8		30	60	2				58
Модуль 2. Програмування мікропроцесорних систем керування												
Тема 7. Складання програми на мові релейно-контактних	14	4	2	2		6	18					18

схем LD.												
Тема 8. Мова програмування ST	15	3	2	2		8	15					15
Тема9. Мова програмування FBD	12	2	2	2		6	18					18
Тема 10. Мова програмування IL	4	2				2	9					9
Тема 11. Мова програмування SFC	8	2	2			4						
Тема 12. Мова програмування CFC	7	2		1		4						
Разом за змістовим модулем 2	60	15	8	7		30	60					60
Усього годин	120	30	15	151		60	120	2				118
Курсовий проект (робота) з розробки системи управління на базі мікропроцесорного пристрою керування	15	-	-	-		-	15	-	-	-		-
Усього годин	120	30	15	15		60	120	2				118

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Функціональні модулі програмованих реле.	2
2	Використання модулів реле часу	3
3	Модулі таймерів	2
4	Модулі відображення тексту	2
5	Модулі лічильників	2
6	Застосування модулів загального скидання, лічильників кількості годин роботи	2
7	Модулі компараторів	2
8	Складання програми на мові релейно-контактних схем LD.	4
9	Мова програмування ST	3
10	Мова програмування FBD	2
11	Мова програмування IL	2
12	Мова програмування SFC	2
13	Мова програмування CFC	2

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Цифрові функціональні елементи	2
2	Стандартні способи приєднання засобів автоматики до мікропроцесорних пристроїв керування	2
3	Вивчення мови структурованого тексту ST	3
4	Вивчення мови функціональних блокових діаграм FBD	2
5	Вивчення мови релейно-контактних схем LD	2
6	Вивчення мови послідовних функціональних схем SFC	2

7	Вивчення мови Лист інструкцій ІЛ	2
---	----------------------------------	---

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Функціональні реле	2
2	Використання модулів реле часу	2
3	Використання модулів таймерів	2
4	Використання модуля аналогового компаратора для процесу регулювання	2
5	Використання модулів лічильників	2
6	Використання модулів лічильників годин роботи	2
7	Розробка комплексної задачі управління	3

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Автономне програмування та налагодження програмованих реле EASY	6
2	Вивчення способів приєднання зовнішніх пристроїв до програмованих реле EASY	8
3	Розробка програм керування технологічними процесами на базі програмованих реле EASY з використанням модулів реле часу	8
4	Розробка програм керування технологічними процесами на базі програмованих реле EASY з використанням модулів таймерів	8
5	Використання модулів виведення інформації на дисплей	2
6	Дослідження способів використання модулів компараторів для введення аналогових сигналів у програмоване реле EASY	6
7	Застосування в системах керування модулів переходу	2
8	Основи роботи в середовищі розробки CoDeSys	4
9	Застосування в системах керування модулів лічильника годин роботи	2
10	Використання модулів нормальних, швидкісних і частотних лічильників у системах керування	4
11	Застосування в системах керування кнопок курсора	2
12	Використання модуля ПІД-регулятора в режимі пропорційного регулювання	2
13	Використання модулів ПІД-регуляторів	4
14	Вивчення модулів скидання	2

7. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

– усне опитування;

- тестування;
- захист лабораторних робіт, курсового проекту;

8. Методи навчання

- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проблемного навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод командної роботи, мозкового штурму

9. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

9.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Апаратні засоби мікропроцесорних систем керування		
Практична робота 1	Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів.	6
Лабораторна робота 1		12
Самостійна робота 1		4
Практична робота 2		6
Лабораторна робота 2		12
Самостійна робота 2		4
Практична робота 3		6
Лабораторна робота 3		12
Самостійна робота 3		4
Практична робота 4		4
Модульна контрольна робота 1		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Програмування мікропроцесорних систем керування		
Лабораторна робота 4	Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів.	12
Практична робота 5		5
Лабораторна робота 5		12
Самостійна робота 4		4
Практична робота 6		5
Лабораторна робота 6		12
Самостійна робота 5		3
Практична робота 7		5
Лабораторна робота 7		12
Модульна контрольна робота 2		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

Курсовий проект/робота (за наявності)		100
--	--	-----

9.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

9.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин.
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із директором ННІ)

10. Навчально-методичне забезпечення:

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=443>);
- Програмовані реле керування: Навчальний посібник / Бурштинський М.В., Крецула В.І., Хай М.В. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2021. – 228 с.
- Петров І.В. Програмовані контролери. – Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2021. – 172 с.

11. Рекомендовані джерела інформації

- Андрющенко О.А., Водичев В.А. Електронні програмовані реле EASY і MFD-Titan. Навчальний посібник. – Одеса: Видавництво ОНПІ, 2020. – 223 с.
- Фурман І.А., Краснобаєв В.А., Скороделов В.В., Рисований А.Н. Організація і програмування мікроконтролерів: Підручник. – Харків: Еспада, 2021. – 248 с.
- <https://www.eaton.com/ua/>
- <https://aqteck.com.ua/>