

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Первомайський навчально-науковий інститут

Кафедра Теплоенергетики та технологій машинобудування

ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з
НР ПННІ НУК

Л.М. Філіпішина

28 08 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

PROGRAM OF THE DISCIPLINE

Програмування мікроконтролерних систем

(шифр і назва навчальної дисципліни)

PROGRAMMING OF MICROCONTROLLER SYSTEMS

(code and name of the primary discipline)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

Тип дисципліни обов'язкова
(обов'язкова/вибіркова)

Мова викладання українська
(українська/англійська)

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікроконтролерних систем» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітня програма «Комп'ютерне проектування в машинобудуванні». „28” - 08 2025 року - 15 с.

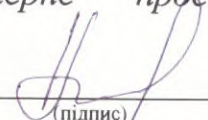
Розробник: Капура І.А.,
ст. викладач кафедри ТЕ та ТМ, канд. техн. наук


(підпис)

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Програмування мікроконтролерних систем» узгоджено гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Комп'ютерне проектування в машинобудуванні»

Каїров Олексій Сергійович, д.т.н., професор


(підпис)

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Програмування мікроконтролерних систем» розглянуто на засіданні кафедри "ТЕ та ТМ"

Протокол № 2/25-26 від “22” вересня 2025 року

Завідувач кафедри «ТЕ та ТМ»


(підпис)

к.т.н., доцент Анастасенко С.М.
(прізвище та ініціали)

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування мікроконтролерних систем» затверджена Навчально-методичною радою ПННІ НУК

Протокол від № 1 від “24” 08 2025 року

Голова Навчально-методичної ради ПННІ НУК

Гришина Лариса Олександрівна, к.е.н., професор


(підпис)

ДЕННА ФОРМА НАВЧАННЯ

№ семестру	Кількість тижнів	Загальна кількість		Розподіл аудиторних занять				Самостійна робота студентів	Форма атестації
		кредитів	годин	Всього	Лекц.	Практ.	Лаб.		
5	15	3	90	30	15	15	-	60	Іспит
Всього		3	90	30	15	15	-	60	

ЗАОЧНА ФОРМА НАВЧАННЯ

№ семестру	Кількість тижнів	Загальна кількість		Розподіл аудиторних занять				Самостійна робота студентів	Форма атестації
		кредитів	годин	Всього	Лекц.	Практ.	Лаб.		
5	15	3	90	12	6	6	-	78	Іспит
Всього		3	90	12	6	6	-	78	

ПННІ НУК, 2025 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	5
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	8
7. Форми поточного та підсумкового контролю	9
8. Критерії оцінювання результатів навчання	10
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	11
10. Рекомендовані джерела інформації	12

ВСТУП

Анотація

Програма призначена для здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньою програмою «Комп'ютерне проектування в машинобудуванні» спеціальності 131 «Прикладна механіка».

В межах курсу здобувачі вищої освіти ознайомляться з основами принципів та методів вивчення будови та принципу дії електронних пристроїв на базі мікроконтролерів, оволодіння прийомами програмування взаємодії мікроконтролерів з іншими елементами та пристроями (датчиками, засобами людино-машинного інтерфейсу, виконавчими елементами), набуття навичок вибору компонентів для реалізації заданої функціональності пристрою, полегшення впровадження мікропроцесорних пристроїв у повсякденну практичну та професійну діяльність майбутніх фахівців. Дисципліна “Програмування мікроконтролерних систем” належить до обов’язкових дисциплін і забезпечує формування знань та вмінь фахівців з програмування і мікропроцесорної техніки необхідних для кваліфікованого обслуговування виробництва і є складовою серед загально технічних дисциплін та визначає рівень професійної підготовки майбутніх фахівців із спеціалізації 131 «Прикладна механіка».

Ключові слова: програмування, програма, мікропроцесор, перетворення, інтерфейс, пристрій, система.

Abstract

The program is intended for first-year (bachelor's) level higher education students who are studying under the educational program "Computer Design in Mechanical Engineering" specialty 131 "Applied Mechanics".

Within the course, students of higher education will get acquainted with the basics of the principles and methods of studying the structure and principle of operation of electronic devices based on microcontrollers, mastering the techniques of programming the interaction of microcontrollers with other elements and devices (sensors, human-machine interface means, executive elements), acquiring skills in choosing components to implement the given functionality of the device, to facilitate the introduction of microprocessor devices into the everyday practical and professional activities of future specialists. The discipline "Programming of microcontroller systems" belongs to mandatory disciplines and provides the formation of knowledge and skills of specialists in programming and microprocessor technology necessary for qualified maintenance of production and is a component among general technical disciplines and determines the level of professional training of future specialists in specialization 131 "Applied Mechanics"

Key words: programming, program, microprocessor, conversion, interface, device, system.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 13 – “Механічна інженерія” Спеціальність 131 „Прикладна механіка”	Обов’язкова	
Модулів – 1	Освітня програма "Комп’ютерне проектування в машинобудуванні"	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Електронний адрес РПНД		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		5-й	5-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	15 год.	6 год.
		Практичні	
		15 год.	6 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		60 год.	78 год.
		Вид контролю:	
		Іспит	Іспит
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Програмування мікроконтролерних систем» є формування у студентів відповідно до освітньої програми таких компетентностей:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є: дисципліни: «Фізика», «Вища математика», «Електротехніка та електроніка»

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПРН 8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

ПРН 11. Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Основи теорії та конструкції мікропроцесорної техніки

Лекція 1. Арифметичні та логічні основи МП техніки

Системи числення Перетворення чисел Машинне слово Додавання та віднімання двійкових чисел Множення і ділення двійкових чисел з фіксованою комою Логічні функції

Література: [7 с. 10-15]

Лекція 2. Архітектура та структура МП та МПС

Основні поняття та визначення. Організація шин. Принципи побудови МПС.

Література: [1 с. 13-19;]

Лекція 3. Архітектура МПС. Структура та функціонування

Архітектура мікропроцесорної системи Структура та функціонування МПС

Література: [9 с. 18-19, 23-24; с. 30-33]

Лекція 4. Режими роботи мікропроцесорної системи

Режими роботи мікропроцесорної системи Програмний обмін інформацією Обмін за перериваннями Обмін з використанням прямого доступу до пам'яті.

Література: [1 с. 35-38; с. 59-65]

Змістовний модуль 2. Мікроконтролерні пристрої

Лекція 5. Архітектурні особливості сучасних мікропроцесорів

Архітектура 16-розрядних мікропроцесорів Архітектурні особливості мікропроцесорів наступних поколінь Напрямки підвищення продуктивності процесорів

Література: [1 с. 50; 60 с. 79-85]

Лекція 6. Адресний простір. Механізм адресації. Керування пам'яттю та зовнішніми пристроями. Побудова модулів пам'яті

Адресний простір Способи формування адрес Абсолютна та неабсолютна адресація Керування пам'яттю та зовнішніми пристроями Модуль пам'яті

Література: [3 с. 74-76; с. 148-159]

Лекція 7. Особливості використання мікроконтролерів сімейства AVR

Архітектура AVR мікроконтролерів Паралельні порти введення/виведення Регістр керування мікроконтролером MCUCR та режими енергозбереження Джерела сигналу скидання

Література: [7 с. 94-119;]

Лекція 8. Приклади реалізації мікроконтролерних пристроїв

Пристрої формування звукових сигналів Пристрої керування двигунами постійного струму Пристрої комутації

Література: [9 с. 120-124; с. 256-264]

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і лекцій	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р		л	п	лаб	с.р
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Основи теорії та конструкції мікропроцесорної техніки.										
Лекція 1. Арифметичні та логічні основи МП техніки	9	2	2		5	10				10
Лекція 2. Архітектура та структура МП та МПС	14	2	2		10	11	2			9
Лекція 3. Архітектура МПС. Структура та функціонування.	8	2	2		4	11		2		9
Лекція 4. Режим роботи мікропроцесорної системи	13	1	2		10	11				11
МКР 1	1	1								
Разом за змістовим модулем 1	45	8	8		29	43	2	2		39
Змістовий модуль 2. Мікроконтролерні пристрої										
Лекція 5. Архітектурні особливості сучасних мікропроцесорів	9	2	2		5	12	2			10
Лекція 6. Адресний простір. Механізм адресації. Керування пам'яттю та зовнішніми пристроями. Побудова модулів пам'яті	14	2	2		10	13		2		11
Лекція 7. Особливості використання мікроконтролерів сімейства AVR	10	2	2		6	11		2		9
Лекція 8. Приклади реалізації мікроконтролерних пристроїв	12	1	1		10	10	1			9
МКР 2	1					1	1			
Разом за змістовим модулем 2	45	7	7		31	47	4	4		39
Усього годин	90	15	15		60	90	6	6		78

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин(денна)	Кількість годин(заочна)
1	АРХИТЕКТУРА МІКРОКОНТРОЛЕРА AT90S2313. ОРГАНІЗАЦІЯ ПАМ'ЯТІ. КОМАНДИ ПЕРЕСИЛАННЯ ДАНИХ	2	-
2	КОМАНДИ ПЕРЕДАЧІ КЕРУВАННЯ. ОРГАГІЗАЦІЯ УМОВНИХ ПЕРЕХОДІВ	2	2
3	ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ AVR	2	-
4	АРИФМЕТИКО-ЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ	2	-

5	БІТОВІ ОПЕРАЦІЇ	2	2
6	ЗВЕРТАННЯ ДО ЕЕПРОМ ПРИ ЧИТАННІ/ЗАПИСУ	2	-
7	СХЕМИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ	2	-
8	ОПИТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ ДАТЧИКІВ	1	2
	Всього	15	6

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – *0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);*
- підготовка до практичних занять – *1-2 год/1 заняття;*
- написання рефератів, (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – *мінімум 15 годин на 1 роботу;*
- підготовка до контрольних заходів – *(15-30) год. на 1 захід*

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять.	10	10
2	Підготовка до практичних занять.	10	15
3	Написання рефератів.	20	24
4	Самостійне опрацювання питань лекційних тем № 3, 6.	5	12
5	Самостійне опрацювання лекційного матеріалу та його конспектування.	10	12
6	Підготовка до виконання модульних контрольних робіт.	5	5
	Всього	60	78

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти.

Для практичних, лабораторних та семінарських занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

Методи контролю і самоконтролю:

- контрольні роботи.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- виконання практичних завдань;
- екзамени;
- контрольні роботи.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни «Програмування мікроконтролерних систем» здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю у вигляді модульних контрольних робіт, захисту звітів з практичних робіт, виконання індивідуального завдання та підсумкового контролю у формі іспиту. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний (модульний) контроль, результатів захисту практичних робіт, виконання індивідуального завдання.

За всі контрольні заходи протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою для студента є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до іспиту і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового завдання.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Виконання практичних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3-4	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
1	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми: Модуль 1: 20 балів (4 роботи по 5 балів), Модуль 2: 20 балів (4 роботи по 5 балів)</i>

Реферати

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Чіткість та логічна послідовність викладення матеріалу; переконливість аргументації; високий рівень обґрунтованості рекомендацій та пропозицій.
3-4	Подача матеріалу дослідження в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки в аналізі та узагальненні існуючих результатів
2	Недостатній рівень обґрунтування вибраного напрямлення досліджень, методів розв'язку задачі та їх порівняльні оцінки;
1	Презентація матеріалу має суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія.
0	Студент не виконав поставленого завдання дослідження
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми: Модуль 1: 5 балів (1 реферат 5 балів) Модуль 2: 5 балів (1 реферат 5 балів)</i>

Контрольні роботи

Контрольні роботи бал за одне питання денна. ф. (заочна. ф.)	Критерії оцінювання МКР
8-10	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання, хід і результати досліджень. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
5-7	Робота виконана у встановлений термін, згідно методичних вказівок, іноді за консультацією викладача. В цілому правильно описує спостереження, складає звіт і робить висновки
2-4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує роботу згідно методичних вказівок та після консультації викладача. Складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує роботу під керівництвом викладача. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
0	Студент не виконував роботу
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми: - денна форма 10 балів (5 питань робіт по 2 бали); - заочна форма, АКР- 10 балів (5 тем по 2 бали)

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
1.Виконання практичних робіт	8 x 5 бали = 40 балів	3 x 5 бали = 15 балів
2.Самостійна робота (реферат)	2 x 5 балів = 10 балів	2 x 5 балів = 10 балів
3.Виконання модульних контрольних робіт	2 x 10 балів = 20 балів	2 x 10 балів = 20 балів
4.Конспектування теоретичного матеріалу дисципліни	10	35
5. Іспит	20	20
Всього	100	100

Максимальна кількість балів за іспит у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Денна і заочна форма	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2

8. Критерії оцінювання результатів навчання

	Денна форма		Заочна форма	
	Вид роботи	Максимальна кількість балів	Вид роботи	Максимальна кількість балів
Модуль 1				
ЗМ1	Практичні роботи 1-4	20	Практичні роботи	5
	Модульна контрольна робота 1	10	Модульна контрольна робота 1	10

	Самостійна робота (написання рефератів)	5	Самостійна робота (написання рефератів)	5
	Конспектування теоретичного матеріалу дисципліни	5	Конспектування теоретичного матеріалу дисципліни	20
	Сума балів	40	Сума балів	40
ЗМ2	Практичні роботи 5-8	20	Практичні роботи	10
	Модульна контрольна робота 2	10	Модульна контрольна робота 2	10
	Самостійна робота (написання рефератів)	5	Самостійна робота (написання рефератів)	-
	Конспектування теоретичного матеріалу дисципліни	5	Конспектування теоретичного матеріалу дисципліни	20
	Сума	40	Сума	40
	Іспит	20		20
	Всього	100	Всього	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

У якості наочного матеріалу під час лекційних та практичних робіт використовуються ілюстраційний матеріал до лекційних занять; методичний матеріал до виконання практичних занять; мультимедіа-проекційну апаратуру (проектори, екрани тощо); бібліотечні фонди (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література тощо).

В умовах дистанційного навчання студенти використовують інформацію за допомогою Viber та Zoom

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання практичних робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Цифрові системи керування. Навчальний посібник / Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В., Дудник А.О., Лисенко В.П. - К.: Видавничий центр НУБіП України, 2016. - 110 с.
2. Програмування мовою С++ [Текст]: навч. посібник, Ч. 1.: Парадигма процедурного програмування .- Львів: ЛНУ, 2013 .- 468 с.
3. Алгоритмізація та програмування процедур обробки інформації [Текст]: навч. посібник .- К.: КНЕУ, 2001 .- 240 с.

Додаткова література

4. Цифрові системи керування. Навчальний посібник / Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В., Дудник А.О., Лисенко В.П. - К.: Видавничий центр НУБіП України, 2016. - 110 с.
5. Програмування мовою С ++ [Текст]: навч. посібник, Ч.1.: Парадигма процедурного програмування .- Львів: ЛНУ, 2013 .- 468 с.
6. Алгоритмізація та програмування процедур обробки інформації [Текст]: Посібник .- К.: КНЕУ, 2001 - 240 с
7. Мікропроцесори та мікроконтролери, (Схемотехніка та електроніка, т.3) К., Вища школа, 2004
8. Проектування мікропроцесорних систем: Проектування мікропроцесорних систем на базі AVR-мікроконтролерів: Периферійні модулі AVR-мікроконтролерів: Навчальний посібник для студентів Автоматики та управління у технічних системах / Укл.: А.О. Новацький – К: НТУУ „КПІ”, 2012. – 470 с.
9. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи : підручник. У 2 ч. Ч. 1. Мікропроцесорні системи [Електронний ресурс] / А. О. Новацький. – Електронні текстові. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 367 с.