

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПІ «Комп'ютерні науки»

Вадим ПТАШНИК

(ім'я та прізвище, підпис)

«27» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки, енергетики та
інформаційних технологій

Степан КОВАЛИШИН

(ім'я та прізвище, підпис)

«28» серпня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МІКРОКОНТРОЛЕРИ»**

(код і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

галузь знань 12 «Інформаційні технології»
(назва галузі знань)

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
(назва спеціальності)

освітня програма «Комп'ютерні науки»
(назва)

вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма

Мікроконтролери
(назва навчальної дисципліни)

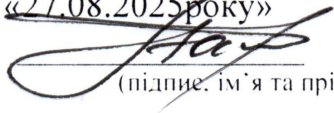
Укладач: Андріюк А.В. – старший викладач , кафедри інформаційних технологій
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій.

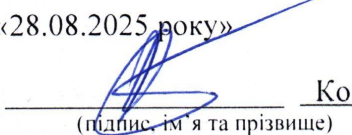
Протокол № 1 від 26.08.2025 року.

Завідувач кафедри  Тригуба А.М.
(підпис, ім'я та прізвище)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності
«Комп'ютерні науки»
(назва спеціальності)

Протокол № 8/1 від «27.08.2025 року»
Голова НМКС  Пташник В.В.
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету ФМЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»
Голова НМРФ  Ковалишин С.Й.
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою ФМЕІТ протокол №1 від 28.08.2025 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	3	3
Кількість кредитів/годин	3/90	3/90
Усього годин аудиторної роботи	42	10
в т.ч.:	-	-
● лекційні заняття, год.	14	4
● практичні заняття, год.	-	-
● лабораторні заняття, год.	28	6
● семінарські заняття, год.	-	-
Усього годин самостійної роботи	48	80
Форма контролю	залік	залік

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:
 для денної форми здобуття освіти – 46.7%
 для заочної форми здобуття освіти – 11.1%

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітньої компоненти «Мікроконтролери» є сформувати у студентів системне уявлення про принципи роботи, програмування та інтеграцію мікроконтролерів у автоматизовані системи управління, з особливим акцентом на контролери Siemens S7-1200. Забезпечити практичні навички розробки, налагодження та діагностики програмно-апаратних рішень у середовищі TIA Portal, включаючи взаємодію з HMI, приводами та промисловими мережами.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- Ознайомлення з архітектурою, функціональними можливостями та типами мікроконтролерів, зокрема Siemens S7-1200.
- Формування навичок роботи в середовищі TIA Portal: створення проектів, програмування, тестування.
- Вивчення мов програмування LAD, FBD, STL та їх застосування для реалізації логіки управління.
- Розробку структурованих програм з використанням OB, FC, FB, DB.
- Набуття практики роботи з аналоговими та цифровими сигналами, таймерами, лічильниками.
- Інтеграцію контролерів з HMI-панелями, приводами SINAMICS G120 та іншими периферійними пристроями.

- Налаштування промислових протоколів зв'язку: PROFINET, Modbus TCP/IP.
- Вивчення методів діагностики, обробки помилок та забезпечення надійності системи.
- Розробку шаблонів, бібліотек та повторно використовуваних блоків для масштабованих рішень.
- Підготовку до самостійного проектування, документування та захисту автоматизованих систем управління.

Преквізити: Для успішного опанування курсу «Мікроконтролери» необхідно володіти знаннями з: алгоритмів і структур даних, теорії мов програмування, об'єктно-орієнтованого програмування, комп'ютерних мереж та операційних систем, дискретної математики, логіки та основ математичного моделювання, баз даних та систем керування базами даних, а також мати навички роботи з схемотехнікою та контролерами SIMATIC.

Постреквізити: Вивчення дисципліни «Мікроконтролери» створює підґрунтя для опанування наступних компонент бакалаврської програми: «Комп'ютерні мережі».

Отримані знання та компетентності особливо важливі під час виконання курсових і магістерських робіт, проходження виробничої практики, розробки спеціалізованого програмного забезпечення для моделювання, автоматизації та управління складними технічними системами.

Результати навчання: У процесі вивчення дисципліни «Мікроконтролери» здобувачі набувають знань про основні принципи побудови, функціонування та програмування мікроконтролерних систем. Вони засвоюють архітектуру сучасних мікроконтролерів, принципи роботи з периферійними модулями (таймерами, АЦП/ЦАП, портами вводу/виводу, інтерфейсами UART, SPI, I²C тощо), а також особливості застосування різних сімейств мікроконтролерів у практичних завданнях. Навчаться програмувати на SIMATIC STEP 7 1200, окрім цього, здобувачі набувають компетентностей у сфері інтеграції мікроконтролерів у вбудовані системи, робототехнічні пристрої та інтернет речей (IoT). Вони вчаться застосовувати методи аналізу та оптимізації програмного коду, забезпечувати енергоефективність та надійність роботи мікроконтролерних пристроїв.

2. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	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
	Рік підготовки 2 семестр 3						Рік підготовки 2 семестр 3					
Розділ 1. Концептуальні основи управління проектами												
Тема 1. Вступ до мікроконтролерів	12	2	–	4	–	6	12	1	–	1	–	10
Тема 2 Архітектура мікроконтролерів	12	2	–	4	–	6	12		–	1	–	11
Тема 3. Програмування мікроконтролерів мовою STL, LAD, FBD	12	2	–	4	–	6	12	1	–	1	–	10

Тема 4. Таймери, лічильники, переривання	12	2	–	4	–	6	12		–	1	–	11
Тема 5. Робота з аналоговими сигналами (АЦП/ЦАП)	12	2	–	4	–	6	12	1		1	–	10
Тема 6. Створення візуалізації проектів	12	2	–	4	–	6	12	1	–	–	–	11
Тема 7. Привязка тегів HMI.	18	2	–	4	–	12	18		–	1	–	17
Разом за розділ 2	90	14	–	28	0	48	90	4	–	6	–	80
Індивідуальні завдання												
Усього годин	90	14	-	28	-	48	90	4	–	6	–	80

3. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Вступ до мікроконтролерів. Архітектура S7-1200»	2	1
2	Архітектура мікроконтролерів	2	
3	Програмування мікроконтролерів мовою STL, LAD, FBD	4	1
4	Таймери, лічильники, переривання	2	
5	Робота з аналоговими сигналами (АЦП/ЦАП)	2	1
6	Візуалізація та HMI	2	1
7	Привязка тегів HMI.	2	
Усього годин		14	4

4. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Вступ до мікроконтролерів. Архітектура S7-1200»	4	1
2	Архітектура мікроконтролерів	4	1
3	Програмування мікроконтролерів мовою STL, LAD, FBD	4	1
4	Таймери, лічильники, переривання	4	
5	Робота з аналоговими сигналами (АЦП/ЦАП)	4	1
6	Візуалізація та HMI	4	
7	Прив'язка тегів HMI.	4	1
Усього годин		28	6

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Повтор та засвоєння пройденого матеріалу на практичних заняттях	6	10
2	Адресація входів/виходів та робота з областями пам'яті	6	11
3	Використання таймерів і лічильників у програмі	6	10
4	Розробка програми керування освітленням з використанням таймерів	6	11
5	Створення екранів на панелі оператора (Smart Line) для моніторингу стану системи	6	10
6	Реалізація програмного ПІ-регулятора для керування температурою	6	11
7	Прив'язка тегів HMI.	12	17
Усього годин		48	80

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

—

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Мікроконтролери» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, що поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Мікроконтролери», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи за результатами поточного оцінювання становить 100. Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у сто бальну шкалу за формулою: $ПК = 20 \cdot САЗ$.

Поточний контроль здобувачів освіти заочної форми навчання під час настановчої та лабораторно-екзаменаційної сесії оцінюється максимум у 30 балів. Ще 70 балів відведено на виконання тематичної самостійної роботи (ТСР) у міжсесійний період за програмою курсу. Підсумкова оцінка розраховується за формулою: $ПК + ТСР$.

В залікову відомість студентів у графі «за національною шкалою» виставляється оцінка «зараховано/незараховано» відповідно до таблиці 1. Присутність студента при виставленні підсумкової оцінки необов'язкова, якщо ним виконані усі передбачені види робіт.

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (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

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Ünsalan C., Gürhan H. D., Yücel M. E. *Embedded System Design with ARM Cortex-M Microcontrollers: Applications with C, C++ and MicroPython*. Cham: Springer, 2022. ISBN 978-3-030-88438-3.
2. Noviello C. *Mastering STM32: A Step-by-Step Guide to the Most Complete ARM Cortex-M Platform, Using the Official STM32Cube Development Environment* (2nd Edition). Leanpub, 2022. ISBN
3. Gay W. *Основи STM32* / G. W. “Basics of STM32”. Автор: Гей У. — 2024
4. Selvam J. *Mastering STM32 IoT Projects: A Hands-on Guide for STM32 to Build Secure and Scalable IoT Solutions*. 2023.
5. Павловський, О. М. *Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка. Лабораторний практикум* [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів ступеня бакалавра / О. М. Павловський ; КПП ім. Ігоря Сікорського. — Київ, 2021
6. Вонсевич, К. П., Безуглий, М. О. *Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка. Лабораторні роботи* [Електронний ресурс] : навч. посібник / К. П. Вонсевич, М. О. Безуглий ; КПП ім. Ігоря Сікорського. — Київ, 2022. — 96 с.
7. Вербицький, Є. В., Кирюша, Б. А., Гіоргізова-Гай, В. Ш. *Інтернет речей та вбудовані системи. Лабораторний практикум* [Електронний ресурс] : навч. посібник / уклад. Є. В. Вербицький, Б. А. Кирюша, В. Ш. Гіоргізова-Гай ; КПП ім. Ігоря Сікорського. — Київ, 2024. — 123 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси

- Бібліотека ЛНУВМБ: м. Дубляни, вул. В.Великого, 1; тел. 22-45-915
- Львівська наукова бібліотека ім. Стефаника НАН України: вул. Стефаника, 2; тел. 74-43-72
- Львівська обласна наукова бібліотека: просп. Шевченка, 13; тел. 74-02-26
- Наукова бібліотека ЛНУ ім. Франка, метод. відділ: вул. Драгоманова, 17; тел. 296-42-41
- Центральна міська бібліотека ім. Лесі Українки: вул. Мулярська, 2а; тел. 72-05-81

2. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Портал відкритих даних України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://data.gov.ua/>