

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

К.Т.Н., доцент

 Сергій КОРОБКА

СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
« МІКРОКОНТРОЛЕРИ »

освітньо-професійна програма
«Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»
спеціальність 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

ВИКЛАДАЧ

Андріюк Андрій Васильович



Електронна пошта:

andryxa07@gmail.com

Телефон

+380687068858

Старший викладач кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Спеціаліст в галузі автоматики і налаштування КВПіА (контрольно-вимірювальних пристроїв і автоматики).

ЛЬВІВ 2025

Галузь знань: 14 «ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Спеціальність: 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Освітньо-професійна програма: Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 4

Рік підготовки, семестр – 3 рік, 6 семестр

Компонент освітньої програми: Вибіркова

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Освітня компонента «Мікроконтролери» є вибірковою складовою частиною циклу загальної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Освітня компонента спрямована на формування у здобувачів освіти базових теоретичних знань і практичних навичок використання мікроконтролерів у системах моніторингу, керування та автоматизації енергетичних об'єктів. У межах курсу вивчаються архітектура мікроконтролерів, принципи програмування, робота з периферійними модулями та інтерфейсами, а також особливості застосування мікроконтролерних систем у відновлювальній енергетиці та гідроенергетичних установках для підвищення ефективності, надійності й енергоощадності технологічних процесів.

Міждисциплінарні зв'язки: освітня компонента «Мікроконтролери» є складовою частиною циклу професійної підготовки здобувачів, її вивчення передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Іноземної мови», «Вищої математики», «Фізики», «Теоретичних основ електротехніки», «КВП з основами метрології», «Основ автоматики», «Електричних машин та апаратів», а також розуміти принципи схемотехніки.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Мікроконтролери» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, який дозволить студентам отримати теоретичні знання та практичні навички роботи зі складними електронними системами на основі мікроконтролерів.

Метою вивчення освітньої компоненти «Мікроконтролери» є оволодіння принципами роботи мікропроцесорів, мікроконтролерів та пов'язаного периферійного обладнання.

Основними завданнями освітньої компоненти «Мікроконтролери» є:

- опанування принципів роботи мікроконтролерів, а також їх архітектурі та функціональні можливості;
- набуття навиків розробки програмного забезпечення для мікропроцесорів та мікроконтролерів з використанням різних мов програмування та інструментів розробки;
- вивчення периферійних пристроїв, таких як АЦП, ЦАП, порти введення/виведення, таймери тощо, для розв'язання різноманітних задач;
- опанування принципів проектування електронних систем на основі мікропроцесорів та мікроконтролерів з використанням сучасних технологій та інструментів розробки;
- підготовка до роботи зі складними системами вбудованих пристроїв, таких як промислові контролери, мікроконтролери автомобільної електроніки, мікропроцесори в медичних пристроях та інших системах;
- розвиток навичок аналізу, проектування та реалізації систем на основі мікропроцесорів та мікроконтролерів з урахуванням сучасних вимог до надійності, швидкодії та енергоефективності.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
1/2	Тема 1. Класифікація мікроконтролерів.	Знати особливості, відмінності, переваги, недоліки та сферу використання мікропроцесорів та мікроконтролерів. Знати основні різновиди мікроконтролерів та їх архітектуру.	Лабораторна робота, питання
1/2	Тема 2. Види пам'яті та синхронізація.	Знати класифікацію та принципи побудови постійної пам'яті програм, пам'яті даних, енергонезалежної пам'яті та зовнішньої додаткової пам'яті.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 3. Тактовий генератор. Система переривань. Таймери-лічильники.	Знати технічні засоби контролю часових процесів. Вміти використовувати функції роботи з часом, програмні переривання, апаратні переривання.	Лабораторна робота, питання
1/2	Тема 4. Формати та способи адресації. Регістри мікропроцесора.	Знати призначення та принцип практичного використання регістрів загального призначення. Вміти використовувати службові регістри: програмний лічильник, регістр стану, регістри управління, регістр налагодження.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 5. Сучасні компілятори та основні мови програмування.	Знати сферу використання, переваги та недоліки різних мов програмування: Cі, Assembly, BASIC, Python, Java. Вміти використовувати різноманітні компілятори GCC, IAR Embedded Workbench, Keil μVision, MPLAB XC, ARM Compiler, Arduino IDE.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 6. Використання мови C для програмування мікроконтролерів.	Знати структура програми, стандартні та спеціальні оператори і вирази. Вміти розробляти програмний код для керування мікроконтролером.	Лабораторна робота, питання
1/2	Тема 7. Методи оптимізації програмного забезпечення для мікроконтролерів.	Знати механізми зменшення об'єму програмного коду. Вміти виконувати аналіз та профілювання програмного коду. Знати особливості використання швидких алгоритмів. Вміти оптимізовувати програмний код для ефективного використання апаратних ресурсів мікроконтролера, здійснювати оптимізацію переривань.	Лабораторна робота, питання
1/2	Тема 8. Робота ЦАП та АЦП.	Знати принцип роботи цифро-аналогового перетворювача. Знати принцип роботи аналого-цифрового перетворювача. Вміти використовувати процес широтно-імпульсної модуляції для генерації командних сигналів мікроконтролера. Знати особливості роботи з портами введення/виведення.	Лабораторна робота, питання

1/2	Тема 9. Дротові інтерфейси мікроконтролерів.	Вміти використовувати послідовні та паралельні інтерфейси мікроконтролера. Вміти реалізовувати обмін даними різних типів з використанням стандартних протоколів зв'язку. Знати сферу використання та технічні можливості дротових протоколів UART, I2C, SPI.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 10. Бездротові інтерфейси мікроконтролерів.	Знати роль бездротових інтерфейсів у сучасних технологіях. Володіти навиками використання технологій Bluetooth та Wi-Fi для налагодження взаємодії з мікропроцесорною технікою. Знати принципи взаємодії API з бездротовими інтерфейсами мікроконтролерів.	Лабораторна робота, питання
2/4	Тема 11. Програмні та апаратні переривання.	Знати функціональні можливості та сферу використання переривань. Вміти використовувати програмні та апаратні переривання. Володіти технічними засобами реалізації переривань. Володіти програмними засобами реалізації переривань.	Лабораторна робота, питання

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

Формування програмних компетентностей

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	• СК9. Здатність здійснювати моделювання електротехнічних об'єктів і технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, проводити експерименти з обробкою й аналізом результатів. • СК14. Проектувати обладнання відновлюваних джерел енергії, гідроелектростанцій, гідроакумуючих електростанцій. • СК17. Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.
Програмні результати навчання (ПРН)	• ПРН5. Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності. • ПРН17. Знати існуючі підходи до проектування, виготовлення, випробувань та експлуатації обладнання та устаткування відновлюваної енергетики та гідроенергетики.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Cook, Simon. Raspberry Pi Cookbook: Software and Hardware Problems and Solutions. O'Reilly Media, 2014. - 414 с.
2. Upton, Eben, and Gareth Halfacree. Raspberry Pi User Guide. Wiley, 2014. - 312 с.
3. Shtatland, Eugene. AVR Programming: Learning to Write Software for Hardware. Packt Publishing, 2014. - 330 с.
4. Hall, Christopher, and Bill Wong. Practical Electronics for Inventors, Fourth Edition. McGraw-Hill Education, 2020. - 1072 с.
5. Valvano, Jonathan W. Embedded Systems: Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers, Sixth Edition. Cengage Learning, 2020. - 962 с.

6. Mazidi, Muhammad Ali, Sarmad Naimi, and Sepehr Naimi. AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C for Arduino. Pearson, 2019. - 848 с.
7. Huang, Louie. Programming the Raspberry Pi, Second Edition: Getting Started with Python. McGraw-Hill Education, 2016. - 208 с.

Допоміжна

1. Бучма І. М. Мікропроцесорні пристрої: навч. пос. / І. М. Бучма. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – 306 с.
2. Banzi, Massimo. Getting started with Arduino. O'Reilly Media, 2011. - 176 с.
3. Margolis, Michael. Arduino cookbook. O'Reilly Media, 2011. - 636 с.
4. Monk, Simon. Programming Arduino: Getting Started with Sketches. McGraw-Hill Education, 2016. - 192 с.
5. Blum, Jeremy. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. Wiley, 2013. - 384 с.
6. McRoberts, Michael. Beginning Arduino. Apress, 2010. - 448 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

Портал відкритих даних України. URL: <https://data.gov.ua/>

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи за результатами поточного оцінювання становить 100 (ПК+ЕК), при цьому 50 балів за результатами поточного контролю (ПК), та 50 – за результатами екзаменаційного контролю (ЕК).

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:

$$\text{ПК} = 10 \cdot \text{САЗ}.$$

Аналогічно відбувається оцінення екзаменаційного контролю.

Поточний контроль здобувачів освіти заочної форми навчання відбувається під час навчальної сесії. Екзаменаційний контроль – під час та заліково-екзаменаційної сесії, відповідно.

В залікову відомість студентів у графі «за національною шкалою» виставляється оцінка «зараховано/незараховано» відповідно до таблиці 1.

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, обгрунтовано 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

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст лабораторних робіт;
- 4) Завдання для підсумкового контролю;
- 3) Електронні матеріали у віртуальному навчальному середовищі ЛНУВМБ (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).