

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
«ОСНОВИ АВТОМАТИКИ»**

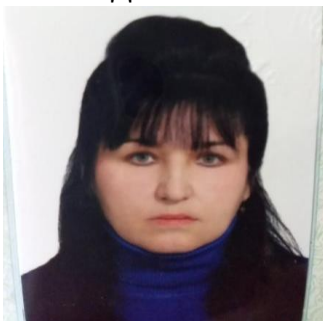
освітньо-професійна програма

«Відновлювальні джерела енергії та гідроенергетика»

спеціальність 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

ВИКЛАДАЧ

Лиса Ольга Володимирівна



Електронна пошта: ***Olal31194@gmail.com***

Телефон **+380935218045**

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук, доцент. Науковець з 14-річним досвідом роботи у Центрі математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки та математики НАН України та викладач з 23-річним досвідом, автор та співавтор понад 200 наукових статей, 4 колективних монографій, 55 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Технічні засоби автоматизації, Теорія автоматичного керування, Метрологія, технологічні вимірювання і прилади, Віртуальні вимірювально-управляючі системи (LabVIEW). Сфера наукових інтересів: моніторинг якості продукції, метрологічне та програмне забезпечення кіберфізичних систем.

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).

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, 5 семестр

Компонент освітньої програми: *Вибіркова*

Мова викладання: *українська*

Опис дисципліни

Освітня компонента «Основи автоматики» у галузі відновлювальних джерел енергії розглядає архітектуру, принципи роботи, основні характеристики та сфери застосування сучасних мікроконтролерів і вбудованих систем. У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій та високої автоматизації виробничих і технологічних процесів вивчення основ автоматики та автоматизованих систем визнається критично важливим для майбутніх фахівців з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики.

Міждисциплінарні зв'язки: освітня компонента «Основи автоматики» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Іноземної мови», «Вищої математики», «Фізики», «Інженерної механіки», «Теоретичних основ електротехніки», «Теплотехніки», «КВП з основами метрології», а також розуміти принципи схемотехніки.

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

Предметом вивчення є архітектура з базовими принципами автоматичного керування, принципи програмування та застосування у складі вбудованих систем.

Метою дисципліни є сформувати у студентів системне уявлення про принципи роботи автоматизованих систем, 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.

Основні завдання дисципліни:

- Ознайомлення з архітектурою, функціональними можливостями та типами мікроконтролерів, зокрема Siemens S7-1200, а також застосування їх в автоматизованих системах.
- 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 на реальних прикладах з автоматизації виробництва.
- 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.

СТРУКТУРА КУРСУ

Години аудиторних занять (лек./ практ.)	Теми	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. Вступ до Основ автоматики	Знати: - Архітектура S7-1200, - типи CPU ; - створення програми в середовищі TIA Portal ; - типи під'єднання; - методи підбору контролерів. Вміти: - розрізняти типи мікроконтролерів ; - Написати програму управління світла за допомогою таймерів, каунтерів та компараторів ; - здійснювати вибір програмного забезпечення для задач управління проектами; - здійснювати вибір КВПіА для автоматизації.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 2. Архітектура засобів автоматизації		Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 3. Програмування мікроконтролерів мовою STL, LAD, FBD		Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 4. Таймери, лічильники, переривання		Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 5. Робота з аналоговими сигналами (АЦП/ЦАП)		Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 6. Створення візуалізації проектів	Знати: - типи HMI; - топологію Ethernet/Profinet; - сучасні SCADA системи; Вміти: - Створювати SCADA систему згідно системи автоматизації; - Прив'язувати теги HMI; - Архівувати дані та створювати тренди	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 7. Прив'язка тегів HMI.		Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 8. Симуляція панелі у WinCC		Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 9 Створення графіків HMI		Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 10. Архівування даних та тренди		Питання, лабораторна робота

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

Формування програмних компетентностей

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов
Фахові (спеціальні) компетентності	СК2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інженерних дисциплін для розв'язання складних задач з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК8. Здатність розробляти проекти з урахуванням особливостей виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації обладнання відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК9. Здатність здійснювати моделювання електротехнічних об'єктів і технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електричної енергії, проводити експерименти з обробкою й аналізом результатів. СК13. Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання та устаткування об'єктів відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК14. Проектувати обладнання відновлюваних джерел енергії, гідроелектростанцій, гідроакумуляюючих електростанцій. СК15. Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг. СК16. Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
Програмні результати навчання	ПРН5. Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності. ПРН9. Визначати, формулювати і вирішувати інженерні завдання в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики з використанням енергоефективних методів. ПРН11. Розробляти проекти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик енергетичних ресурсів, відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні енергетичних установок і апаратів перетворення відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики, а також технічними умовами та іншими нормативними документами. ПРН13. Експлуатувати енергетичне обладнання у відповідності до виробничих цілей, законодавства і нормативних документів, зокрема, технічних регламентів та правових норм в галузі охорони здоров'я людей і забезпечення безпеки інженерної діяльності. ПРН14. Обирати та використовувати придатні методи та засоби вимірювань для визначення значень технологічних параметрів процесів та режимів роботи енергетичного обладнання відповідно до стандартів і вимог метрологічної служби України. ПРН15. Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання. ПРН17. Знати існуючі підходи до проектування, виготовлення, випробувань

	та експлуатації обладнання та устаткування відновлюваної енергетики та гідроенергетики. ПРН20. Знати методи і порядок проектування об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики. ПРН22. Знати заходи підтримки та зміни режимів роботи систем електроживлення, об'єктів відновлюваної енергетики, систем блискавкозахисту та захисту від перенапруг. ПРН23. Знати фактори, що призводять до виникнення незворотних процесів в устаткуванні та обладнанні електричних станцій та об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики..
--	--

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. 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 ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2024. 123 с.
2. Вонсевич, К. П., Безуглий, М. О. Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка. Лабораторні роботи [Електронний ресурс] : навч. посібник / К. П. Вонсевич, М. О. Безуглий ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2022. 96 с.
3. Реут Д.Т. Програмування мікроконтролерів STM32 у STM32CubeIDE. Практикум : навч. посіб. [Електронне видання]. Рівне: НУВГП, 2023. 120 с.
4. Павловський, О. М. Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів ступеня бакалавра / О. М. Павловський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2021.
5. 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
6. Selvam J. Mastering STM32 IoT Projects: A Hands-on Guide for STM32 to Build Secure and Scalable IoT Solutions. 2023.
7. 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.

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. URL: <https://data.gov.ua/>

Політика оцінювання

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного 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, 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 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

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент;
- 2) Тематика та зміст лабораторних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУВМБ (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).