

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
«19» червня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИ МИКОМПЛЕКСАМИ**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G3 Електрична інженерія

Освітньо-наукова програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Грищенко Володимир Олександрович, к.т.н., доцент

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна спрямована на формування в магістрів спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» компетентностей із проєктування, програмування та впровадження інтелектуальних систем автоматизованого керування електротехнічними комплексами. У процесі вивчення студенти ознайомлюються з сучасними пристроями автоматизації, зокрема пристроями плавного пуску ATS, частотними перетворювачами серій ATV32 (ATV320) і ATV630/930, а також з програмованими логічними контролерами (ПЛК) серії Modicon M221. Особлива увага приділяється застосуванню програмного забезпечення SoMove і EcoStruxure Machine Expert – Basic для налаштування, моделювання та програмування систем керування. Дисципліна забезпечує підготовку фахівців, здатних застосовувати інтелектуальні засоби автоматизації у виробничих процесах і керуванні сучасними електроприводами.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОНП
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G3 Електрична інженерія
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Факультет/ННІ	ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проєкт (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	-

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Семестр	2	-
Лекційні заняття	15 год.	-
Лабораторні роботи	15 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Самостійна робота	60 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	-
Форма контролю	Екзамен	-

Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: Мета: сформувати в магістрів знання, уміння та навички, необхідні для проєктування, впровадження і експлуатації інтелектуальних систем автоматизованого керування в електротехнічних комплексах із використанням сучасного обладнання та програмного забезпечення.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Інтелектуальні системи керування електротехнічними комплексами» (за їх наявності)

Набуття компетентностей

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері електричної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення оригінальних наукових досліджень, генерування нових ідей та інтеграцію знань у нових або незнайомих середовищах за умов неповної чи обмеженої інформації та невідомості вимог.

ЗК1 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК2 — Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК3 — Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК7 — Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями

СК1 — Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

СК2 — Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

СК7 — Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

СК14 — Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем

СК16 — Здатність виявляти наукову сутність проблем, розробляти та застосовувати моделі і методи управління режимами роботи комбінованих систем енергозабезпечення та динамічного енергоменеджменту в умовах невизначеності»

СК17 — Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та математичного моделювання для проєктування, дослідження та управління інтелектуальними мікроенергетичними комплексами на основі технологій «розумних» мереж (Smart Grid)»

Програмні результати навчання

ПРН1 — Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем

ПРН2 — Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні

ПРН3 — Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах

ПРН5 — Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах

ПРН7 — Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах

ПРН20 — Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами

ПРН25 — Проєктувати, досліджувати та експлуатувати енергоінформаційні системи й інтелектуальні системи керування для оптимізації режимів роботи електротехнічних комплексів

Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Модуль 1. Теоретичні засади інтелектуальних систем керування електротехнічними комплексами												
Тема 1. Пристрої систем автоматизації електротехнічних комплексів.	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Особливості застосування та програмування пристроїв плавного пуску ATS.	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Особливості застосування та програмування ПЧ ATV320.	2	2	-	-	30	34	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Особливості застосування та програмування ПЧ ATV630.	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	8	6	0	0	30	44	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. Практичне застосування інтелектуальних систем у електроенергетиці та електротехніці												
Тема 1. Особливості застосування та програмування ПЧ ATV930.	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Програмовані логічні контролери в системах керування.	2	3	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Програмування ПЛК.	3	4	-	-	30	37	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	7	9	0	0	30	46	-	-	-	-	-	-
Курсовий проект (робота)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	15	15	0	0	60	90	-	-	-	-	-	-

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Пристрої систем автоматизації електротехнічних комплексів.	2
2	Тема 2. Особливості застосування та програмування пристроїв плавного пуску ATS.	2
3	Тема 3. Особливості застосування та програмування ПЧ ATV320.	2
4	Тема 4. Особливості застосування та програмування ПЧ ATV630.	2
5	Тема 5. Особливості застосування та програмування ПЧ ATV930.	2
6	Тема 6. Програмовані логічні контролери в системах керування.	2
7	Тема 7. Програмування ПЛК.	3

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Всього годин		15

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Налаштування та підключення пристроїв плавного пуску ATS.	2
2	Налаштування та підключення перетворювачів частоти ATV32 (ATV320).	2
3	Використання програми SoMove для програмування приводної техніки.	2
4	Програмування ATVLogic в перетворювачах частоти ATV32.	2
5	Створення простого проекту в EcoStruxure Machine Expert – Basic.	3
6	Розробка програми керування електроприводом з використанням ПЛК та перетворювача частоти.	4
Всього годин		15

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Реалізувати простий проект керування електротехнічними комплексами з використанням ATVLogic перетворювача частоти ATV32 (ATV320)	30
2	Реалізувати проект керування електротехнічними комплексами з використанням ПЛК M221 та перетворювача частоти ATV	30
Всього годин		60

Методи навчання

Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Тестування
- Захист лабораторних робіт

Методи навчання:

- Лабораторна робота
- Лекція

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»

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Теоретичні засади інтелектуальних систем керування електротехнічними комплексами		
Лабораторна робота. Налаштування та підключення пристроїв плавного пуску ATS.	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 7. Цей модуль спрямований на ознайомлення студентів з основами інтелектуальних систем керування електротехнічними комплексами, їх теоретичними засадами та методами моделювання. Студенти навчаться налаштовувати та підключати пристрої плавного пуску, перетворювачі частоти, використовувати програмне забезпечення для програмування та налаштування систем керування. Вони здобудуть навички аналізу та моделювання процесів у електротехнічних системах, що є необхідним для подальшої роботи у галузі автоматизації та інтелектуальних систем.	20
Лабораторна робота. Налаштування та підключення перетворювачів частоти ATV32 (ATV320).		20
Лабораторна робота. Використання програми SoMove для програмування приводної техніки.		20
Самостійна робота. Реалізувати простий проект керування електротехнічними комплексами з використанням ATVLogic перетворювача частоти ATV32 (ATV320)		10
Модульна контрольна. Модульна контрольна		30
Всього за модулем 1		100

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 2. Практичне застосування інтелектуальних систем у електроенергетиці та електротехніці		
Лабораторна робота. Програмування ATVLogic в перетворювачах частоти ATV32.	ПРН 3, ПРН 5, ПРН 25. Модуль орієнтований на практичне застосування інтелектуальних систем у сучасних електроенергетичних та електротехнічних об'єктах. Студенти навчаються програмуванню ATVLogic у перетворювачах частоти, створенню проектів у EcoStruxure Machine Expert, а також розробці програм керування електроприводами з використанням ПЛК та перетворювачів. Це дозволить сформувати навички проектування, дослідження та експлуатації систем керування для підвищення ефективності та надійності роботи електротехнічних комплексів.	20
Лабораторна робота. Створення простого проекту в EcoStruxure Machine Expert – Basic.		20
Лабораторна робота. Розробка програми керування електроприводом з використанням ПЛК та перетворювача частоти.		20
Самостійна робота. Реалізувати проект керування електротехнічними комплексами з використанням ПЛК M221 та перетворювача частоти ATV.		10
Модульна контрольна. Модульна контрольна		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота (разом за семестр)		70
Підсумковий екзамен		30
Разом за курс		100

Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1944>);

Рекомендовані джерела інформації

1. Комп'ютерно-інтегровані технології автоматизації: навчальний посібник / В. Грищенко, С. Степаненко, І. Грищенко. Київ: НУБіП України, 2025. 240 с.
2. Schneider Electric. (2024). EcoStruxure Machine Expert - Basic V1.4 SP1 [Computer software]. Schneider Electric Global. se.com
3. Schneider Electric. (2023). Altivar Machine ATV320: Variable speed drives - Installation manual (Ref. NVE41289.06). Schneider Electric Systems. se.com
4. Schneider Electric. (2023). Altistart 22: Soft starters for asynchronous motors - User manual (Ref. BBV51330.07). Schneider Electric Industries SAS. se.com
5. Schneider Electric. (2023). SoMove: FDT standalone software setup guide (Ref. S1A62423.08). Schneider Electric Software Global. se.com
6. Schneider Electric. (2023). Altivar Machine ATV320: CANopen manual (Ref. DIO0000002237). Schneider Electric Automation GmbH. <https://iportal.se.com/>