

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра електротехніки, електромеханіки та електротехнологій

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

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G3 Електрична інженерія

Освітньо-наукова програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Чуєнко Роман Миколайович, к.т.н., доцент

Опис навчальної дисципліни

Інтелектуальні електромеханічні системи є обов'язковою складовою освітньо-професійної програми у галузі електроенергетики, що сприяє формуванню сучасних інженерних компетентностей у студентів магістерського рівня. В рамках дисципліни досліджуються теоретичні основи та практичні підходи до аналізу та проектування інтелектуальних електромеханічних систем. Особлива увага приділяється застосуванню сучасних методів моделювання, оптимізації та діагностики для підвищення ефективності та надійності електромеханічних систем.

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	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Є
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	-
Семестр	2	-
Лекційні заняття	15 год.	-
Лабораторні роботи	-	-
Практичні, семінарські заняття	30 год.	-

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Самостійна робота	75 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	-
Форма контролю	Екзамен	-

Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: Метою вивчення дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок по створенню електромеханічних електронних систем, робототехніки, застосуванню методів інтелектуального управління, сучасних методів програмування мікроконтролерів

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Інтелектуальні електромеханічні системи» (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.

ЗК3 — Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК4 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК7 — Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями

ЗК10 — Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням

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

СК4 — Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

СК5 — Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

СК11 — Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем

СК15 — Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях

СК17 — Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та математичного моделювання для проектування, 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

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

ПРН15 — Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією

ПРН19 — Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

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

ПРН24 — Застосовувати математичні методи моделювання для дослідження та оптимізації просторових і динамічних процесів в інтелектуальних електромеханічних системах

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. Теорія регульованого електропривода												
Тема 1. Загальні принципи побудови регульованих електроприводів	1	-	-	4	5	10	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Основи автоматичного керування електроприводом	2	-	-	4	5	11	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Регульований електропривод постійного струму	2	-	-	4	5	11	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Регульований електропривод змінного струму	2	-	-	2	5	9	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Частотно регульований електропривод змінного струму	2	-	-	2	5	9	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	9	0	0	16	25	50	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. Моделювання регульованого електропривода												
Тема 1. Основи комп'ютерного моделювання електропривода	2	-	-	4	5	11	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Моделювання електропривода постійного струму	2	-	-	6	5	13	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Моделювання електропривода змінного струму	2	-	-	4	10	16	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	6	0	0	14	20	40	-	-	-	-	-	-
Усього годин	15	0	0	30	75	120	-	-	-	-	-	-

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Загальні принципи побудови регульованих електроприводів	1
2	Тема 2. Основи автоматичного керування електроприводом	2
3	Тема 3. Регульований електропривод постійного струму	2
4	Тема 4. Регульований електропривод змінного струму	2
5	Тема 5. Частотно регульований електропривод змінного струму	2
6	Тема 6. Основи комп'ютерного моделювання електропривода	2
7	Тема 7. Моделювання електропривода постійного струму	2
8	Тема 8. Моделювання електропривода змінного струму	2
Всього годин		15

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні положення регульованого електропривода, мета і задачі вивчення дисципліни	2
2	Обґрунтування конструктивної та кінематичної схем стрічкового транспортера	2
3	Вибір типу передачі від електродвигуна до робочої машини, вибір редуктора та визначення передаточного відношення	2
4	Дослідження тягового зусилля на приводному барабані та потужності електродвигуна	2
5	Визначення навантажувальної діаграми електродвигуна транспортера та визначення потужності електродвигуна за тепловим режимом під час роботи	2
6	Аналіз механічних характеристик робочих машин	2
7	Дослідження механічної характеристики електродвигуна за змінної частоти струму	2
8	Визначення зведеного до вала двигуна моменту інерції привода і його порівняння з гранично допустимим для вибраного електродвигуна	2
9	Визначення тривалості пуску електродвигуна	2
10	Перевірка вибраного електродвигуна за тепловим режимом під час пуску і на перевантажувальну здатність	2
11	Дослідження основних показників регулювання кутової швидкості	2
12	Дослідження повної, активної та реактивної потужності, споживаної електродвигуном з електричної мережі	2
13	Розробка схеми керування електроприводом установки	2
14	Обґрунтування та вибір перетворювача частоти	2
15	Вибір апаратів керування і захисту, інших елементів схеми автоматичного керування	2
Всього годин		30

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи автоматичного керування електроприводом	5
2	Силові напівпровідникові перетворювачі в системах електропривода	5

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3	Двигуни постійного струму: математичний опис, передаточні функції та структурні схеми	5
4	Двигуни змінного струму: математичний опис, передаточні функції та структурні схеми	5
5	Адаптивне керування електроприводами	5
6	Моделювання напівпровідникових перетворювачів напруги в системах електропривода	5
7	Моделювання електропривода постійного струму	5
8	Моделювання електропривода змінного струму	5
9	Моделювання асинхронного електропривода з векторним керуванням	5
Всього годин		45

Методи навчання

Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Тестування
- Рейтингова оцінка / самооцінювання
- Співбесіда

Методи навчання:

- Проблемне навчання
- Лекція
- Навчання через дослідження
- Практичне заняття
- Практико-орієнтоване навчання
- Командна робота

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. Теорія регульованого електропривода		
Самостійна робота. Вивчення основ автоматичного керування електроприводом	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 5, ПРН 7, ПРН 15, ПРН 19, ПРН 20, ПРН 24. Модуль спрямований на вивчення основ автоматичного керування електроприводами, силовими напівпровідниковими перетворювачами та математичного опису електродвигунів постійного та змінного струму. Студенти здобудуть навички аналізу та моделювання електроприводів, що є ключовими для підвищення їх ефективності та надійності, а також для застосування сучасних методів автоматизації й контролю.	20
Самостійна робота. Дослідження силових напівпровідникових перетворювачів		20
Самостійна робота. Математичний опис двигунів постійного струму		15
Самостійна робота. Математичний опис двигунів змінного струму		15
Модульна контрольна. Контроль знань з теорії регульованого електропривода		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Моделювання регульованого електропривода		
Самостійна робота. Моделювання напівпровідникових перетворювачів напруги	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 5, ПРН 7, ПРН 15, ПРН 19, ПРН 20, ПРН 24. Контроль знань з теорії регульованого електропривода	18
Самостійна робота. Моделювання електропривода постійного струму		17
Самостійна робота. Моделювання електропривода змінного струму		18

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Самостійна робота. Моделювання асинхронного електропривода з векторним керуванням		17
Модульна контрольна. Контроль знань з моделювання електроприводів		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=5285>);

Рекомендовані джерела інформації

1. Чуєнко Р.М. Інтелектуальні електромеханічні системи: навчальний посібник / Р.М. Чуєнко., О.Ю. Синявський, В.В. Савченко – К.: Видавництво НУБіП України, 2025. – 303 с.
2. Регульований електропривод. Теорія. Моделювання: Навчальний посібник / І.М. Голодний, Ю.М. Лавріненко, М.В. Синявський, В.В. Козирський, Л.С. Червінський, В.М. Решетнюк, В.В. Савченко; За ред. І.М. Голодного. – 2-е вид., доп. і перероб. – К.: Аграр Медіа Груп, 2012. – 513 с.
3. Інтелектуальні системи в електроенергетиці. Теорія та практика / М. І.Стаднік, А. А. Видмиш, А. А. Штуць, М. А. Колісник. – Вінниця: Твори, 2020. – 301 с.
4. Інтелектуалізація електроенергетичних систем. Теорія. Лабораторні роботи. Практичні заняття / М. І. Стаднік, А. А. Видмиш, А. А. Штуць, А. А. Колісник. – Вінниця: ВНАУ, 2019. – 277 с.
5. Попович М.Г. Лозинський О.Ю., Буртний В.В., Панченко Б.Я., Місюренко В.О. та ін. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи / За ред. М.Г.Поповича, О.Ю. Лозинського. – К.:Либідь, 2005. – 679с.
6. Ткачук В. О. Електромеханотроніка: підручник / В. О. Ткачук. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. – 440с.
7. Шевченко І.С., Морозов Д.І. Електромеханічні системи в асинхронному електроприводі: Навч. посібник / І.С. Шевченко, Д.І. Морозов. – Алчевськ: ДонДТУ, 2009. – 349 с.
8. Плахтина О.Г. та ін. Частотно-керовані асинхронні та синхронні електроприводи: Навч. посібник / О.Г. Плахтина, С.С. Мазепа, А.С. Куцик. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2002. – 228 с.