

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

«02» 06 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИКИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Інжиніринг електроенергетичних систем з відновлюваними джерелами

Факультет (ННІ) ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

(назва факультету)

Розробник: доцент, к.ф.-м.н, доцент Гладкий А.М.

Київ – 2025

(назва)

виробництві с/г продукції.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр (бакалавр, магістр)	
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (шифр і назва)	
Освітня програма	Інжиніринг електроенергетичних систем з відновлюваними джерелами (назва)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	
Семестр	5	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	0 год.	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	60 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів на основі системного підходу особистісного світогляду, який дозволяє вільно орієнтуватись у теоретичних і практичних засадах функціонування сучасних систем автоматики в електроенергетичних системах з відновлюваними джерелами енергії й технологічних процесах агропромислового виробництва.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК): СК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

СК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

СК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

2. Програма та структура навчальної дисципліни:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма								Заочна форма					
	тиж- ні	усьо- го	у тому числі					усьо го	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Модуль 1. Схеми та елементи систем автоматики														
Тема 1. Вступ	1	6	2		2		2							
Тема 2. Загальні відомості про системи автоматики	2	6	2		2		2							
Тема 3. Математичні моделі елементів автоматичних систем	3	8	2		2		4							
Тема 4. Математичні моделі елементів автоматичних систем	4	8	2		2		4							
Тема 5. Режим роботи автоматичних систем	5	6	6		6		2							
Тема 6. Технічні засоби автоматизації. Датчики	6	8	2		2		4							
Тема 7. Управляючі елементи систем автоматики	7	8	2		2		4							
Тема 8. Виконавчі механізми	8	8	2		2		4							
Тема 9. Властивості електроенергетичних об'єктів автоматизації	9	8	2		2		4							
Разом за модулем 1	66		18		18		30							
Модуль 2. Аналіз роботи автоматичних систем														
Тема 10. Передатні функції автоматичних систем	10	9	2		2		5							
Тема 11. Стійкість систем автоматики. Критерії стійкості	11	9	2		2		5							
Тема 12. Якість процесу регулювання.	12	9	2		2		5							
Тема 13. Нелінійні автоматичні системи. Методи аналізу	13	9	2		2		5							
Тема 14. Цифрові системи керування	14	9	2		2		5							
Тема 15. Системи керування електроенергетичними комплексами з відновлюваними джерелами	15	9	2		2		5							
Разом за модулем 2	54		12		12		30							
Усього годин	120		30		30		60							

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ	2
2.	Загальні відомості про системи автоматики	2
3.	Математичні моделі елементів автоматичних систем	2
4.	Математичні моделі елементів автоматичних систем	2
5.	Режими роботи автоматичних систем	2
6.	Технічні засоби автоматизації. Датники	2
7.	Управляючі елементи систем автоматики	2
8.	Виконавчі механізми	2
9.	Властивості електроенергетичних об'єктів автоматизації	2
10.	Передатні функції автоматичних систем	2
11.	Стійкість систем автоматики. Критерії стійкості	2
12.	Якість процесу регулювання.	2
13.	Нелінійні автоматичні системи. Методи аналізу	2
14.	Цифрові системи керування	2
15.	Системи керування електроенергетичними комплексами з відновлюваними джерелами енергії	2
ВСЬОГО		30

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вивчення і аналіз роботи логічних елементів автоматичних систем	2
2.	Дослідження характеристик сельсинної системи дистанційної передачі кута	2
3.	Дослідження системи стабілізації температури повітря з мікропроцесорним регулятором	2
4.	Вивчення реле часу та аналіз їх характеристик	2
5.	Дослідження характеристик датчика освітленості та аналіз роботи приладу контролю полум'я	2
6.	Дослідження характеристик магнітного підсилювача	2
7.	Дослідження характеристик датчиків частоти обертання та системи автоматичного контролю завантаження приводного валу	2
8.	Вивчення і аналіз роботи універсальної системи контролю за висівом УСК	2
9.	Дослідження перехідних характеристик динамічних ланок	2
10.	Дослідження частотних характеристик динамічних ланок (АЧХ, ФЧХ)	2
11.	Дослідження амплітудно-фазових частотних характеристик динамічних ланок (АФЧХ)	2
12.	Дослідження перехідних процесів лінійної автоматичної системи і визначення показників якості роботи	2
13.	Дослідження стійкості автоматичних систем. Визначення запасів стійкості	2
14.	Дослідження видів руху нелінійних автоматичних систем	2
15.	Дослідження моделі цифро-аналогової системи керування у середовищі MATLAB/Simulink	2
ВСЬОГО		30

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Функціональні елементи систем автоматичного управління	2
2.	Схеми автоматизації. Графічні і літерні позначення елементів схем автоматизації	5
3.	Математичні моделі елементів автоматичних систем	10
4.	Побудова перехідних характеристик динамічних ланок	5
5.	Побудова частотних (АЧХ, ФЧХ) характеристик динамічних ланок	5
6.	Побудова частотних (АФЧХ) характеристик динамічних ланок	5
7.	Типи з'єднань динамічних ланок і їх характеристики	3
8.	Передатні функції автоматичних систем та їх властивості	5
9.	Області стійкості системи автоматичного управління. Метод Д – розбиття	2
10.	Види нелінійностей елементів автоматичних систем. Слабкі та суттєві нелінійності	3
11.	Математичне описання цифрової системи керування	10
12.	Системи керування електроенергетичних систем з відновлюваними джерелами	5
	Разом	60

5. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

У процесі вивчення дисципліни використовуються форми контролю:

- поточний (опитування під час занять, захист виконаних лабораторних і самостійних робіт);
- проміжний, модульний (модульні контрольні і тестові завдання);
- підсумковий (екзамен).

6. Методи навчання

У навчальному процесі використовуються:

- словесний метод (лекції, дискусії, співбесіди тощо);
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження характеристик роботи макетів САК;
- метод навчання з використанням віртуальної лабораторії;
- метод навчання на математичних моделях САК;
- самостійна робота з навчально-методичною літературою (виконання завдань самостійної роботи);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти (індивідуальні завдання для окремих студентів, виходячи з особистісних характеристик).

7. 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».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Схеми та елементи автоматики		
Лабораторна робота 1.	ПРН 18. Набуття навичок роботи з сучасним обладнанням і вимірною технікою з використанням стендових макетів елементів та систем автоматичного керування	9
Лабораторна робота 2		9
Лабораторна робота 3		9
Лабораторна робота 4		9
Лабораторна робота 5		9
Лабораторна робота 6		9
Лабораторна робота 7		8
Лабораторна робота 8		8
Модульна робота 1.		20
Тест до модуля 1		10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Аналіз роботи автоматичних систем		
Лабораторна робота 9...	ПРН6. Набуття навичок застосування прикладного програмного забезпечення та мікропроцесорної техніки для визначення характеристик складних систем автоматичного керування.	11
Лабораторна робота 10...		11
Лабораторна робота 11		11
Лабораторна робота 12		11
Лабораторна робота 13	ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним прикладним програмним забезпеченням.	11
Лабораторна робота 14		12
Лабораторна робота 15		13
Модульна робота 2.		20
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq$	70
Екзамен		30
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) $\leq$	100

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

7.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час виконання модульних завдань, тестів та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, індивідуальний графік, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із директором ННІ)

9. Навчально-методичне забезпечення

- Електронні навчальні курси з дисципліни:
<http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1110>;
<http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1858>.
- Навчальний посібник Гладкий А.М., Климентовський Ю.А., Івановський А.В. Основи автоматики. –К.: НУБіП України., 2019. - 260 с.
- Технічні засоби автоматизації (Частина 2) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. –Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018.–455 с.
- Методичні вказівки до виконання лабораторних, самостійних і модульних робіт у складі електронних навчальних курсів з дисципліни.

10. Рекомендовані джерела інформації

Базові

- Гладкий А.М., Климентовський Ю.А., Івановський А.В. Основи автоматики. –К.: НУБіП України., 2019. - 260 с.
- Леонтьєв П. В., Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування : навчальний посібник / за заг. ред. П. В. Леонтьєва. – Суми: Сумський державний ун-тет, 2024. – 296 с.
- Гавриляк М.С. Основи автоматики та систем управління. – Чернівці: Чернівець. нац. ун-тет, 2022.- 211 с.
- Штіфзон О. Й., Новіков П. В. Теорія автоматичного управління. Нелінійні та дискретні системи: Навчальний посібник [Електронний ресурс] - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 98 с:

Допоміжні

- Єгоров О. Б., Глебова М. Л. Електроенергетичні системи з відновлюваними джерелами енергії конспект лекцій.- Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 112 с.
- Zaporozhietz A., Kulyk M., Babak V., Denysov V. Structure Optimization of Power Systems with Renewable Energy Sources: Monograph.- Switzerland: Springer, 2025.-146 p.
- Кузнецов М. П. Особливості комбінованих енергосистем з відновлюваними джерелами енергії: монографія /. — Київ: ІВЕ, 2022. — 142 с.
- Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є., Гунько І.О. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами електроенергії: монографія.– Вінниця: ВНТУ, 2017. – 164 с.

5. М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. Технічні засоби автоматизації (Частина 1, Частина 2). – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018. –569 с. (Ч.1), 455 с. (Ч.2).
6. Мартиненко І.І., Головінський Б.Л., Лисенко В.П. та ін. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. – К.: Урожай, 1995. – 224 с.

Інформаційні ресурси

1. Кузнєцов М. П. Особливості комбінованих енергосистем з відновлюваними джерелами енергії: монографія / М. П. Кузнєцов. — Київ: ІВЕ, 2022. — 142 с.
https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Kuznetsov_monografy_PRINT.pdf
2. Лобода О.І. Теоретичні основи автоматики. Практикум: навчальне видання / О. І. Лобода, О. М. Тодоріко, С. В. Дубініна. – Мелітополь: ФОП Однорог Т. В., 2020. – 158 с.
<http://www.tsatu.edu.ua/ea/wp-content/uploads/sites/27/praktykum-toa.pdf>.
- 3., Корчемний М.О., Клендій П.Б., Потапенко М.В., Теоретичні основи автоматики: Навчальний посібник. - Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2021. — 304 с.
<https://knygy.com.ua/index.php?productID=9789661019132>
4. Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології. Електронний підручник.
https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload
5. Відеоматеріали. Simulink. Початок роботи / https://www.youtube.com/watch?v=_gDsgbQ-Y1s
6. Відеоматеріали. Моделювання часових і частотних характеристик в середовищі Simulink / https://www.youtube.com/watch?v=9w4_k3RxfPA