

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
Віктор КАПЛУН

“ ” 20

р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри АРС
протокол № __ від ____ 2026 р.

Завідувач кафедри

Євген АНТИПОВ

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОНП Інжиніринг
електроенергетичних систем
з відновлювальними джерелами

Світлана МАКАРЕВИЧ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИКИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань G Електрична інженерія

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: Інжиніринг електроенергетичних систем з відновлювальними джерелами

Факультет (ННІ) ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

(назва факультету)

Розробник: Микола КІКТЄВ, доцент кафедри АРС, к.т.н., доцент

Опис навчальної дисципліни Теоретичні основи автоматики
(назва)

Дисципліна «Теоретичні основи автоматики» є базовою складовою підготовки бакалаврів зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», яка вивчає фундаментальні принципи побудови, математичного опису, аналізу та синтезу систем автоматичного керування (САК). Метою курсу є формування у майбутніх інженерів знань і навичок, необхідних для складання математичних моделей динамічних систем, дослідження їх на стійкість та якість функціонування, а також проектування і налаштування типових регуляторів (зокрема ПД-регуляторів). Отримані знання дозволяють ефективно вирішувати задачі автоматизації, стабілізації та оптимізації режимів роботи сучасного електротехнічного обладнання, електроприводів, мікропроцесорних систем захисту та енергетичних комплексів в цілому, базуючись на використанні класичних аналітичних методів та сучасного комп'ютерного моделювання (MATLAB/Simulink).

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

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх інженерів системного мислення та фундаментальних знань для проектування, налагодження та експлуатації сучасних автоматизованих систем, що забезпечують надійне, безпечне та ефективне функціонування електротехнічних та електроенергетичних комплексів.

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

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

2. Програма та структура навчальної дисципліни:

– для повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Схеми та елементи систем автоматичної												
Тема 1. Вступ	6	2		2		2						
Тема 2. Загальні відомості про системи автоматичної	6	2		2		2						
Тема 3. Математичні моделі елементів автоматичних систем	8	2		2		4						
Тема 4. Математичні моделі елементів автоматичних систем	8	2		2		4						
Тема 5. Режими роботи автоматичних систем	6	6		6		2						
Тема 6. Динамічні характеристики з'єднань динамічних ланок	8	2		2		4						
Тема 7. Технічні засоби автоматизації. Датчики	8	2		2		4						
Тема 8. Управляючі елементи та виконавчі механізми	8	2		2		4						
Тема 9. Властивості електротехнічних об'єктів автоматизації	8	2		2		4						
Разом за модулем 1	66	18		18		30						
Змістовий модуль 2. Аналіз роботи автоматичних систем												
Тема 10. Передатні функції автоматичних систем	9	2		2		5						
Тема 11. Стійкість систем автоматичної. Критерії стійкості	9	2		2		5						
Тема 12. Якість процесу регулювання. Показники якості	9	2		2		5						
Тема 13. Нелінійні автоматичні системи. Методи аналізу.	9	2		2		5						
Тема 14. Цифрові систем керування. Основні поняття	9	2		2		5						
Тема 15. Аналіз цифрових систем керування.	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.	Динамічні характеристики з'єднань динамічних ланок	
7.	Технічні засоби автоматизації. Датчики	2
8.	Управляючі елементи і виконавчі механізми систем автоматики	2
9.	Властивості електротехнічних об'єктів автоматизації	2
10.	Передатні функції автоматичних систем	2
11.	Стійкість систем автоматики. Критерії стійкості	2
12.	Якість процесу регулювання. Показники якості	2
13.	Нелінійні автоматичні системи. Методи аналізу	2
14.	Цифрові системи керування. Основні поняття	2
15.	Аналіз цифрових систем керування.	2
ВСЬОГО		30

4. Теми лабораторних занять

№	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 позиційним регулятором і мідним термометром	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 вимірювальних перетворювачів частоти обертання та аналіз роботи системи автоматичного контролю завантаження приводного вала	2
8.	Вивчення і аналіз роботи універсальної системи контролю за висівом УСК	2
9.	Дослідження перехідних характеристик елементарних динамічних ланок	2
10.	Дослідження частотних характеристик елементарних динамічних ланок (АЧХ, ФЧХ, АФЧХ)	2
11.	Дослідження перехідних процесів лінійної автоматичної системи і визначення показників якості роботи	2
12.	Дослідження стійкості автоматичних систем. Визначення запасів стійкості	2

13	Дослідження видів руху нелінійних автоматичних систем	2
14	Дослідження моделі цифро-аналогової системи керування у середовищі MATLAB/Simulink	2
15	Дослідження якості та стійкості цифрової системи у середовищі MATLAB/Simulink	
ВСЬОГО		30

5. Темы 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 елементарних динамічних ланок	5
5.	Побудова частотних (АЧХ, ФЧХ) характеристик елементарних динамічних ланок	5
6.	Побудова частотних (АФЧХ) характеристик елементарних динамічних ланок	5
7.	Типи з'єднань динамічних ланок	3
8.	Дослідження динамічних характеристик з'єднань динамічних ланок	5
9.	Області стійкості системи автоматичного управління. Метод Д – розбиття	2
10.	. Дослідження впливу стаціонарного випадкового збурення на лінійну стаціонарну систему	3
11.	Види нелінійностей. Слабкі та суттєві нелінійності	5
12.	Дослідження цифрової системи керування	10
	Разом	60

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

У процесі вивчення дисципліни використовуються форми контролю:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;

7. 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).

8. 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.	ПРН6. Набуття навичок застосування мікроконтролерів та мікропроцесорної техніки для вирішення практичних задач з автоматизації.	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 для визначення характеристик складних систем автоматичного керування.	11
Лабораторна робота 10...		11
Лабораторна робота 11		11
Лабораторна робота 12		11
Лабораторна робота 13		11
Лабораторна робота 14		12
Лабораторна робота 15		13
Модульна робота 2.		20
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq$	70
Екзамен		30
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤	100

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

9. 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)

10. Навчально-методичне забезпечення

1. 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>.
2. В.В. Осипенко, М.О. Кіктев, В.П. Лисенко. Автоматизовані системи управління. Навчальний посібник. Київ, НУБіП, 2018. – 665 с.
3. Навчальний посібник Гладкий А.М., Климентовський Ю.А., Івановський А.В. Основи автоматики. –К.: НУБіП України., 2019. - 260 с.
4. 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.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних, самостійних і модульних робіт у складі електронних навчальних курсів з дисципліни.

11. Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Гладкий А.М., Климентовський Ю.А., Івановський А.В. Основи автоматики. –К.: НУБіП України., 2019. - 260 с.
2. Основи автоматизації технологічних процесів конспект лекцій. Укладачі: В.В. Шевченко, Г.С. Тимчик. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/97358d2f-ecf9-44a1-a78f-6510ffef424c/content> (Доступно 12.06.2026).
3. Проць Я. І. Автоматизація виробничих процесів : навч. посіб. для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць , В. Б. Савків , О. К. Шкодзінський , О. Л. Ляшук. — [авторська версія] — 2011. — 344 с.
4. Єрмілова Н.В. Навчальний посібник з дисципліни «Основи автоматизації об'єктів газової і нафтової промисловості» для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Н.В. Єрмілова. – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2023. – 127 с.
5. Автоматизовані системи управління технологічними процесами [Текст] : навч. посіб. / І. С. Єремєєв, В. Б. Кисельов. - Одеса : Гельветика, 2022. - 320 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 318-320. - 300 прим. - ISBN 978-966-992-346-2
6. Aqteck. Сайт виробника обладнання для автоматизації. <https://aqteck.ua/> (Доступно 12.06.2025).
7. Леонтьев 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.
8. Гавриляк М.С. Основи автоматики та систем управління. – Чернівці: Чернівець. нац. ун-тет, 2022.- 211 с.
9. 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:
10. Головінський Б.Л., Руденський А.А. Мікропроцесорна техніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – К.: НУБіП, 2021. – 50 с.

Допоміжні

1. Kiktev, N.; Lendiel, T.; Vasilenkov, V.; Kaprallyuk, O.; Hutsol, T.; Glowacki, S.; Kuboń, M.; Kowalczyk, Z. Automated Microclimate Regulation in Agricultural Facilities Using the Air Curtain System. *Sensors* 2021, 21, 8182. <https://doi.org/10.3390/s21248182>
2. Kiktev, N., Lendiel, M., Lendiel, T. Design of a Data Warehouse for a Dynamic Greenhouse Control System. *DSMSI (1) 2023*: 69-78
3. Kiktev, N., Osypenko, V., Shkurpela, N., Balaniuk, A. Input Data Clustering for the Efficient Operation of Renewable Energy Sources in a Distributed Information System. *CSIT (2) 2020*: 9-12
4. Шуруб, Ю., Дудник, А. і Руденський, А. 2024. Синтез типових цифрових астатичних регуляторів промислових електроприводів. Технічна електродинаміка. 3 (Трав 2024), 054 DOI:<https://doi.org/10.15407/techned2024.03.054>.
5. 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.
6. Електроніка та мікропроцесорна техніка: навчальний посібник / В.І. Сенько, В.П. Лисенко, О.М. Юрченко, В.Є. Лукін, А.А. Руденський. – К.: Агросвіт, 2015. – 676 с.
7. 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).

8. Мартиненко І.І., Головінський Б.Л., Лисенко В.П. та ін. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. – К.: Урожай, 1995. – 224 с.

Інформаційні ресурси

1. 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>.

2. Microchip. Огляд мікропроцесорної техніки.

<http://www.microchip.com>

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

4. Відеоматеріали. Simulink. Початок роботи / https://www.youtube.com/watch?v=_gDsgHQ-Y1s

5. Відеоматеріали. Моделювання часових і частотних характеристик в середовищі Simulink /

https://www.youtube.com/watch?v=9w4_k3RxfPA