

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ЕНЕРГЕТИКИ, АВТОМАТИКИ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

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



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІНІ енергетики, автоматики  
та енергозбереження

*(Каплуш В.В.)*

«  »    2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри автоматики та  
робототехнічних систем  
ім. акад. І.І. Мартиненка  
протокол № 37 від 21.05.2024

Завідувач кафедри

*(Лисенко В.П.)*

(Лисенко В.П.)

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОПП підготовки бакалаврів за  
спеціальністю «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»

*(Синявський О.Ю.)*

(Синявський О.Ю.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Основи автоматики**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет (ІНІ) ІНІ енергетики, автоматики і енергозбереження  
(назва факультету)

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

Київ – 2024

**Опис навчальної дисципліни** Основи автоматики  
(назва)

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<u>бакалавр</u> (бакалавр, магістр)	
Галузь знань	<u>14 Електрична інженерія</u> (шифр і назва)	
Спеціальність	<u>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> (шифр і назва)	
Освітня програма	<u>Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> (назва)	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	<u>4</u>	
Кількість змістових модулів	<u>2</u>	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	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, завдання, 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, електротехнічних та електромеханічних комплексах і технологічних процесах агропромислового виробництва.

**Завданням** дисципліни є формування знань та практичних умінь з методів аналізу лінійних систем автоматичного керування, досліджень нелінійних і цифрових систем, застосування електромеханічних, електротехнічних і мікропроцесорних засобів автоматики, а також формування професійних здібностей з використання систем автоматики в електротехнічних комплексах і технологічних процесах при виробництві с/г продукції.

### ***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
<b>Змістовий модуль 1. Схеми та елементи систем автоматики</b>												
Тема 1. Вступ	6	2		2		2						
Тема 2. Загальні відомості про системи автоматики	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. Датники	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 змістовим модулем 1	66	18		18		30						
<b>Змістовий модуль 2. Аналіз роботи автоматичних систем</b>												
Тема 10. Передатні функції автоматичних систем	9	2		2		5						
Тема 11. Стійкість систем автоматики. 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 змістовим модулем 2	54	12		12		30						
Усього годин	120	30		30		60						

### 3. 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)	2
11.	Дослідження амплітудно-фазових частотних характеристик елементарних 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 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

#### 5. 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 (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття, захист лабораторних робіт);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій роботи САК);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування);
- відеометод (дистанційні заняття і консультації, мультимедійні презентації, відеофільми);

- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти (індивідуальні завдання для окремих студентів, виходячи з особистісних характеристик).

### 7.Методи оцінювання.

- усне опитування;
- захист лабораторних і самостійних робіт;
- модульне тестування;
- екзамен;
- презентації та виступи на наукових заходах.

**8. Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

### 9. 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. Конспект лекцій з дисципліни.
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. Презентаційні матеріали до курсу лекцій.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторних, самостійних і модульних робіт у складі електронних навчальних курсів з дисципліни.

## **10. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Гладкий А.М., Климентовський Ю.А., Івановський А.В. Основи автоматики. –К.: НУБіП України., 2019. - 260 с.
2. Гавриляк М.С. Основи автоматики та систем управління. – Чернівці: Чернівець. нац. ун-тет, 2022.- 211 с.
3. 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.
4. 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., 2017. –567 с. (Ч.1), 418 с. (Ч.2).

### **Допоміжна**

1. Пістун Є. П., Стасюк І. Д. Основи автоматики та автоматизації. Навчальний посібник.- Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. -336 с.
2. Лукінюк М.В., Лукін В.Є., Шворов С.А., Гладкий А.М., Гунченко Ю.О., Ємельянов П.С. Контрольно-вимірювальні прилади систем керування. Видавництво «Тріада», 2016. – 652 с.
3. Лисенко В.П., Решетюк В.М., Цигульов І.Т. Основи автоматики: теорія і практика (ч. 1). Видання 2-е, перероблене і доповнене. – К., Освіта України, 2013. –720 с.
4. Головінський Б.Л.,Шуруб Ю.В., Лисенко В.П. Теорія автоматичного управління. –К.: Вид.центр НУБіП України, 2012. – 240с.
5. 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. Клендій Петро, Корчемний Микола, Потапенко Микола. Теоретичні основи автоматики: Навчальний посібник.  
<https://knygy.com.ua/index.php?productID=9789661019132>
3. Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології. Електронний підручник.  
[https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload)



4. Відеоматеріали. Simulink. Початок роботи /

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_gDsgHQ-Y1s](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](https://www.youtube.com/watch?v=9w4_k3RxfPA)

**Лектор доцент**

**Гладкий А.М.**