

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. академіка
І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
(Каплун В.В.)
2024 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри автоматики та
робототехнічних систем
ім. акад. І.І. Мартиненка

Протокол № 37 від 21.05. 2024 р.
Завідувач кафедри
(Лисенко В.П.)

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП ОКР "Бакалавр"
спеціальності 151 Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології
Гарант ОП
(Заєць Н.А.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка
Освітня програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка
(ННІ) енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент, к.пед.н. Лукін В.Є., ст. викладач Руденський А.А.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
**Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. академіка
І.І. Мартиненка**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

_____ (Каплун В.В.)

“ _____ ” _____ 2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри автоматики та
робототехнічних систем
ім. акад. І.І. Мартиненка

Протокол № 37 від 21.05. 2024 р.

В.о. завідувача кафедри

_____ (Опришко О.О.)

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП ОКР "Бакалавр"

спеціальності 174 Автоматизація,
комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка

Гарант ОП

_____ (Дудник А.О.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

Освітня програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

(ННІ) енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент, к.пед.н. Лукін В.Є., ст. викладач Руденський А.А.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни **Технічні засоби автоматизації**
(назва)
(скорочений термін навчання)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	залік (сем.), екзамен (4сем)	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	
Лабораторні заняття		год.
Самостійна робота	75 год.	
Індивідуальні завдання		год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – оволодіння студентами принципами побудови, методами розрахунку, розробки та використання технічних засобів автоматизації.

Завдання – навчити студентів розуміти принципи дії технічних засобів автоматизації; опанувати основні поняття будови, програмування, функціонування та застосування мікропроцесорних засобів автоматизації; розвинути практичні навички вибору, розрахунку і застосування технічних засобів автоматизації

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

загальні компетентності (ЗК): здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, навички використання інформаційних і комунікаційних технологій, здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): здатність застосовувати знання з загальної фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях, здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації, системи керування та робототехнічні комплекси.

Програмні результати навчання (ПРН): знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації, вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик, знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– скорченого терміну денної форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	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	14	
Змістовий модуль 1. Вимірювальні перетворювачі														
Тема 1. Класифікація технічних засобів автоматизації. Загальні властивості технічних засобів автоматизації	1-2	7	1	1			5							
Тема 2. Вимірювальні перетворювачі	3-6	16	6	4			6							
Тема 3. Реле та перемикаючі пристрої в системах автоматизації	7-8	6	2				4							
Разом за змістовим модулем 1		29	9	5			15							

Змістовий модуль 2. Підсилювачі систем автоматизації												
Тема 1. Підсилюючі пристрої в системах автоматизації	9-11	6	2				4					
Тема 2. Корируючі пристрої	12-13	5	1				4					
Тема 3. Автоматичні регулятори	14-15	6	1	1			4					
Тема 4. Виконавчі пристрої		6	2	1			3					
Разом за змістовим модулем 2		23	6	2			15					
Змістовий модуль 3. Апаратні засоби автоматизації на базі мікропроцесорних систем												
Тема 1. Класифікація мікропроцесорних засобів автоматизації. Апаратні засоби автоматизації на базі мікропроцесорних систем. Особливості налагодження алгоритмів і програм автоматизації	1-2	9	1	1			7					
Тема 2. Зв'язок мікропроцесорної системи автоматизації з комп'ютером. Інтерфейс RS-232. Модуль зв'язку мікроконтролера з персональним комп'ютером за інтерфейсом RS-232. Цифрове управління та регулювання	3-4	11	2	1			8					
Разом за змістовим модулем 3.		20	3	2			15					
Змістовий модуль 4. Програмування мікропроцесорних засобів автоматизації												
Тема 1. Структура та протокол обміну за інтерфейсом I2C. Мікросхема енергонезалежної пам'яті даних.	5-6	8	2	1			5					

Використання модуля ведучого синхронного послідовного порту MSSP мікроконтролера. Мікросхема реального часу з інтерфейсом I2C для обміну з мікросхемою енергонезалежної пам'яті за інтерфейсом I2C													
Тема 2. Використання модуля ведучого синхронного послідовного порту MSSP мікроконтролера для обміну з мікросхемою реального часу. Типові блоки підсилення сигналів управління виконавчими пристроями.	7-8	8	2	1			5						
Тема 3. Виконавчі механізми з мікроконтролерним керуванням. Програмування мікроконтролерного керування кроковим двигуном	9-10	8	2	1			5						
Разом за змістовим модулем 4.		24	6	3			15						
Змістовий модуль 5. Проектування мікропроцесорних систем автоматизації													
Тема 1. Побудова мікропроцесорних систем автоматизації. Перешкоди та засоби боротьби з ними. Техніка розробки програмного забезпечення мікропроцесорних систем автоматизації	11-12	8	2	1			5						

Тема 2. Процедурна модель. Схема алгоритму. Калібрування і масштабування змінних. Інтегральні датчики з цифровим виходом за однопровідним інтерфейсом	13-14	8	2	1		5						
Тема 3. Типові програми в системах контролю та управління. Збір та обробка даних	15	8	2	1		5						
Разом за змістовим модулем 5.	24		6	3		15						
Усього годин	120		30	15		75						
Курсовий проект (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-	-		-	-	-		-
Усього годин	120		30	15		75						

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Функціональний аналіз систем автоматичного керування агропромислового комплексу	2
2	Визначення та побудова часових характеристик технічних засобів автоматизації	1
3	Визначення та побудова частотних характеристик технічних засобів автоматизації	1
4	Резистивні вимірювальні перетворювачі	1
5	Вивчення статичних та динамічних характеристик первинних вимірювальних перетворювачів	2
6	Розробка алгоритму і програми аналого-цифрового перетворення фізичної величини	1
7	Програмування обміну між комп'ютером і мікроконтролером по інтерфейсу RS232	2
8	Розробка підпрограм обміну між мікроконтролером та мікросхемою енергонезалежної пам'яті по інтерфейсу I2C	2
9	Розробка підпрограм обміну між мікроконтролером та мікросхемою годинника реального часу по інтерфейсу I2C	1
10	Розробка алгоритму і програми, що реалізує позиційний	1

	закон регулювання	
11	Розробка алгоритму і програми, що реалізує неперервний закон регулювання	1

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасні технічні засоби для вимірювання температури. Тонкоплівкові резисторні датчики для вимірювання температури, вологості повітря, витрати. Термісторні датчики з вбудованими АЦП. Програмовані цифрові термостати (Вимірювачі-регулятори температури).	15
2	Сучасні технічні засоби для вимірювання вологості повітря. Регулятори відносної вологості повітря. Програмні регулятори вологості і температури.	10
3	Сучасні технічні засоби для вимірювання вологості ґрунту. Нейтронні вимірювачі вологості. Вологоміри на основі електромагнітних методів вимірювання вологості.	15
4	Сучасні технічні засоби для вимірювання рівня. Фотоелектричні рівнеміри. Радарні рівнеміри. Ультразвукові рівнеміри.	10
5	Сучасні технічні засоби для вимірювання кількості та витрати речовини. Витратоміри постійного перепаду тиску (Ротаметри). Турбінні витратоміри. Електромагнітні (індукційні) витратоміри. Віхрові витратоміри. Кореляційні витратоміри.	15
6	Програмовані інтелектуальні реле.	10

6. Засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- залік (семестр);
- екзамен (4 семестр);
- модульні тести;
- захист лабораторних та практичних робіт.

7. Методи навчання:

При вивченні дисципліни «Технічні засоби автоматизації» використовуються 4 групи методів навчання:

▲ I група методів - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Словесні</i>	<i>Наочні</i>	<i>Практичні</i>
<ul style="list-style-type: none"> • розповідь-пояснення • бесіда • лекція 	<ul style="list-style-type: none"> • ілюстрація • демонстрація 	<ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи • практичні роботи • реферати
<i>Індуктивні методи</i>		<i>Дедуктивні методи</i>
узагальнення, пов'язані із проведенням експериментів на основі розрахункових даних		розвиток абстрактного мислення для засвоєння навчального матеріалу на основі узагальнень
<i>Репродуктивні методи</i>		<i>Творчі, проблемно-пошукові методи</i>
повторення готових розв'язків завдань, або робота за готовими прикладами		самостійна, творча пізнавальна діяльність
<i>Навчальна робота студентів під керівництвом НПП</i>		<i>Самостійна робота студентів</i>

▲ II група методів - методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

<i>методи стимулювання інтересу до навчання</i>	<i>методи стимулювання обов'язку й відповідальності</i>
<ul style="list-style-type: none"> • створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу • пізнавальні ігри • навчальні дискусії • аналіз життєвих ситуацій 	<ul style="list-style-type: none"> • роз'яснення мети навчального предмета • вимоги до вивчення предмета (орфографічні, дисциплінарні, організаційно-педагогічні) • заохочення та покарання в навчанні

▲ III група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Компетенції</i>	<i>Функції оцінювання навчальних досягнень студента</i>
<ul style="list-style-type: none"> • соціальні • полікультурні • комунікативні • інформаційні • саморозвитку та самоосвіти • компетенції, що реалізуються у прагненні та здатності до раціональної продуктивної, творчої діяльності 	<ul style="list-style-type: none"> • контролююча; • навчальна • діагностично-коригуюча • стимулюючо-мотиваційна • виховна

▲ IV група методів - бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

На практиці ми інтегруємо методи різних груп, утворюючи неординарні (універсальні) методи навчання, які забезпечують оптимальні шляхи досягнення навчальної мети.

8. Методи оцінювання.

- залік (семестр);
- екзамен (4 семестр);
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

9. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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

10. Навчально-методичне забезпечення

Методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт.

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Технічні засоби автоматизації (Частина 1) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. (рішення Вченої ради НУБіП України протокол № 4 від 22.11.2017р.)– Ніжин.: Видавець п.п. Лисенко М.М., 2017. –568 с.

2. 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. (рішення Вченої ради НУБіП України протокол № 4 від 22.11.2017р.)– Ніжин.: Видавець п.п. Лисенко М.М., 2018. –455 с.

3. Климентовський Ю.А., Гладкий А.М. Технічні засоби автоматики. – К.:Видавництво “КВІЦ”, 2023. – 238 с.

4. Контрольно-вимірвальні прилади систем керування./Лукінюк М.В., Лукін В.Є., Шворов С.А., Гладкий А.М., Гунченко Ю.О., Ємельянов П.С. // Навчальний посібник. (рішення Вченої ради НУБіП України протокол № 5 від 23.11.2016р.)– «Видавництво Тріада» м. Миколаїв. 2016. – 652 с.

5. Автоматизація технологічних процесів та виробництв. /Лукін В.Є., Мірошник В.О., Цигульов І.Т. // Навчальний посібник. (рішення Вченої ради НУБіП України протокол № 5 від 23.11.2016 р.)– К.: ТОВ «ЦП «Компринт», 2016. – 472 с.
6. Головінський Б.Л., Руденський А.А. Мікропроцесорна техніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – К.: НАУ, 2020. – 50 с.
7. www.microchip.ua
8. www.microchip.com