

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
“ ”червня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Особливості моделювання комп'ютерно-інтегрованих
систем автоматизації біотехнічних об'єктів**

Галузь знань G «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

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

ННІ Автоматики, енергетики і енергозбереження

Розробник: д.т.н., доцент, професор каф. Вячеслав ІВАЩУК

Київ – 2026 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
Автоматики і енергозбереження

Віктор КАПЛУН

« » червня 2026 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
автоматики та робототехнічних систем
ім. акад. І.І. Мартиненка
протокол № 11 від 29 травня 2026р.
завідувача кафедри

Олексій ОПРИШКО

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка»

Тарас Лендел

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Особливості моделювання комп'ютерно-інтегрованих
систем автоматизації біотехнічних об'єктів**

Галузь знань G «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

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

ННІ Автоматики, енергетики і енергозбереження

Розробник: д.т.н., доцент, професор каф. Вячеслав ІВАЩУК

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни
«Особливості моделювання комп'ютерно-інтегрованих
систем автоматизації біотехнічних об'єктів»

Дисципліна «Особливості моделювання комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації біотехнічних об'єктів» спрямована на поглиблення знань та навичок розробки та аналізу моделей процесів різної природи. Розглянуто процедури розробки і дослідження математичних моделей біотехнічних об'єктів сільськогосподарських виробництв на основі використання комп'ютерних технологій, вміння використовувати їх в навчальному процесі, дослідницьких і проектних роботах.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</i>	
Освітня програма	<i>«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	<i>20 год.</i>	<i>2 год.</i>
Лабораторні заняття	<i>20 год.</i>	<i>2 год.</i>

Самостійна робота	110 год.	146 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни є теоретична і практична підготовка студентів, отримання знань з розробки і дослідження математичних моделей біотехнічних об'єктів сільськогосподарських виробництв на основі використання комп'ютерних технологій, вміння використовувати їх в навчальному процесі, дослідницьких і проектних роботах.

Завдання вивчення дисципліни «Особливості комп'ютерного моделювання систем автоматизації біотехнічних об'єктів» полягають в формуванні магістрів, здатних:

- навчитись основним алгоритмам і правилам ідентифікації та побудови математичних моделей аналітичними і статистичними методами;
- вирішувати моделі на персональних комп'ютерах з використанням необхідних числових методів, що становить необхідну теоретичну і практичну базу для подальшого вивчення спеціальних дисциплін магістром з автоматизації управління технологічними процесами:
- виконати дослідження математичної моделі з використанням математичних пакетів з вивченням можливих каналів управління даним виробництвом;
- використовувати моделі біотехнічних об'єктів для рішення питань створення кормової бази, кормоприготування, реагування біологічних об'єктів, – тварин, курей, рослин на зовнішні чинники, інтенсифікації галузі та автоматизації технологічних об'єктів.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Аналіз та моделювання динаміки систем автоматизації біотехнічних об'єктів», «Спеціальні розділи вищої математики»

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН4. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

ПРН 5. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

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.
Модуль 1. Ідентифікація, системний аналіз і моделювання біотехнічних об'єктів													
Тема 1. Системний аналіз біотехнічних об'єктів.	1-2	23	3		2		18		1		1		21
Тема 2. Технологічні процеси і системи АПК як база автоматизації	3-4	25	3		4		18						25
Тема 3. Методи ідентифікації біотехнічних об'єктів	5-6	26	4		4		18						26
Разом за модулем 1		74	10		10		54		1		1		
Модуль 2. Моделювання і ідентифікація біотехнічних об'єктів в галузях АПК як об'єктів керування													
Тема 4. Моделювання альтернативної енергетики в АПК	7-8	23	3		2		18		1		1		21
Тема 5. Загальнообмінна вентиляція і опалення, підготовка кормів в підприємствах АПК	9-10	25	3		4		18						25
Тема 6. Моделювання росту рослин в тепличному господарстві	11-12	28	4		4		20						28
Разом за модулем 2		76	10		10		56		1		1		

Усього годин	150	2	2	11	2	2		
		0	0	0				

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Системний аналіз біотехнічних об'єктів.	3
2	Технологічні процеси і системи АПК як база автоматизації	3
3	Методи ідентифікації біотехнічних об'єктів	4
4	Моделювання альтернативної енергетики в АПК	3
5	Загально обмінна вентиляція і опалення, підготовка кормів в підприємствах АПК	3
6	Моделювання росту рослин в тепличному господарстві	4
Всього		20

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Система опалення блочних теплиць	2
2	Моделювання об'єкта керування «Сушарка для зерна»	4
3	Розрахунки динамічних характеристик трубопроводу зволоженого корму на імітаційній моделі	4
4	Дослідження охолодження молока в об'єкті керування танку охолоджувачі в середовищі	2
5	Дослідження динаміки підігріву виноградного соку в кожухо-трубному теплообміннику в середовищі	4
6	Дослідження об'єктів автоматичного керування та розрахунок оптимальних налаштувань регуляторів.	4
Всього		20

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до Data Science, Python.	21
2	Оператори та операнди, умовні конструкції та цикли	25
3	Структури даних і Функції	26
4	Побудова регресії в Python	21
5	Вивчення бібліотеки NumPy	25

6. Засоби діагностики результатів навчання

- модульні тести;
- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт.

7. Методи навчання

Методами навчання є способи спільної діяльності й спілкування викладача і студентів, що забезпечують вироблення позитивної мотивації до навчання, оволодіння системою професійних знань, умінь і навичок, формування наукового світогляду майбутніх фахівців.

Під час процесу навчання використовуються наступні методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анутовання, рецензування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

8. Методи оцінювання

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

9. 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».

9.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Ідентифікація, системний аналіз і моделювання біотехнічних об'єктів		
Лабораторна робота 1. Система опалення блочних теплиць	ПРН 4. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.	14
Лабораторна робота 2. Моделювання об'єкта керування «Сушарка для зерна»		28
Лабораторна робота 3. Розрахунки динамічних		28

характеристик трубопроводу зволоженого корму на імітаційній моделі		
Модульна контрольна робота 1.	Ідентифікація, системний аналіз і моделювання	30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Моделювання і ідентифікація біотехнічних об'єктів в галузях АПК як об'єктів керування		
Лабораторна робота 4. Дослідження охолодження молока в об'єкті керування танку охолоджувачі в середовищі	ПРН 5. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.	14
Лабораторна робота 5. Дослідження динаміки підігріву виноградного соку в кожухотрубному теплообміннику в середовищі		28
Лабораторна робота 6. Дослідження об'єктів автоматичного керування та розрахунок оптимальних налаштувань регуляторів		28
Модульна контрольна робота 2.	ідентифікація біотехнічних об'єктів в галузях АПК як об'єктів керування	30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	

9.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

9.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються з порушенням терміну подання робіт оцінюються нижчими балами, в залежності від терміну запізнення їх подання. Перескладання модулів відбувається з дозволу викладача
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування робіт категорично забороняється. Користування інтернет джерелами під час заліку забороняється
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим, за винятком спеціальних дозволів від деканату.

10. Навчально-методичне забезпечення

1. електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіПУ України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/section.php?id=11923>)

2. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів. Навчальний посібник. / *В.О. Мірошник, В.М. Решетюк, В.С. Лукін, О.О. Опришко.* – Київ. Редакційно-видавничний відділ НУБіП України, 2023. – 784 с.
2. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів. Навчальний посібник./ *В.Лисенко, Є.Чернишенко, В.Решетюк, В.Мірошник, Н.Заєць, І.Цигульов.* – К.:АграрМедіаГруп, 2016. – 476 с.

11. Рекомендовані джерела інформації

1. *Мірошник В.О.* Оптимізація технологічних процесів галузі. Курс лекцій. – К.: НУХТ, 2008 – 94 с.
2. *Мірошник В.О., Решетюк В.М.* Типові технологічні об'єкти і процеси в птахівництві. Навчальний посібник. К.: НУБіПУ, ПП «Універсіл», 2010. – 139 с.
3. *Лисенко В.П., Мірошник В.О., Штепа В.М.* Комп'ютерно-інтегровані технології. Основи MatLab. Навчальний посібник., К.: Вид.центр НУБіП України, 2010, – 80 с.
4. Автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва / *І.І. Мартиненко, Б.Л.Головинський, В.П.Лисенко та ін.* К.: Урожай, 1995. – 224 с.
5. Механізація та автоматизація у тваринництві і птахівництві / *О.С.Марченко, О.В.Дацішин, Ю.М.Лавріненко та ін.* – К.: Урожай, 1995. – 416 с.
6. *Остапенко Ю.Ю.* Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів керування: Підручник. – К.: Задруга, 1999. – 424 с.
7. Електропривід сільськогосподарських машин, агрегатів та потокових ліній: Підручник / *Жулай Є.Л., Зайцев Б.В., Лавріненко Ю.М. та ін..* – К.: Вища освіта, 2001. – 288 с.
8. *Іголкін Ю.М.* Машини та обладнання для створення мікроклімату на фермах – К.: Урожай, 1991. – 120 с.
9. *Франс Дж., Торнли Дж. Х. М.* Математические модели в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
10. *Шацкий В.В.* Моделирование механизации процессов приготовления кормов. – Запорож'є: ІМТ, 1998. – 275 с.
11. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин/ *Ібатуллін І.І., Панасенко Ю.О., Кононенко В.К.* та ін. – К.: Вища освіта, 2003. – 432 с.
12. *Драганов Б. Х., Амерханов Р. А.* Проектування систем теплопостачання сільського господарства: Краснодар 2001 – 200 с.
13. *Драганов Б. Х., Есин В. В., Зуев В. П.,* Застосування теплоти в сільському господарстві: Навчальний посібник, К: Вища школа, 1990 – 319 с.

14. *Корчемний М., Федорейко В., Щербань В.* Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984 с.
15. Експериментальне дослідження процесу метанового бродіння: Монографія/ *Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б., Шворов С.А., Лукін В.Є.* – К. НУБіП України, 2019. – 242 с.
16. Методи синтезу систем автоматичного керування/ *Лисинко В.П., Решетюк В.М., Мірошник В.О., Заєць Н.А.* – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 622 с.
17. Оптимізація процесів переробки сільськогосподарської сировини: Монографія / *Мірошник В.О., Гачковська М.А., Кишенько В.Д., Грабовська О.В.* – К.: ЦП «Компринт», 2019. – 479 с.