



**Опис навчальної дисципліни**  
**"Особливості моделювання та ідентифікація біотехнічних об'єктів"**

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
Освітня програма	«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
Курс (рік підготовки)	2	-
Семестр	3	-
Лекційні заняття	20 год.	- год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	30 год.	- год.
Самостійна робота	75 год.	- год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	5 год.	- год.

**1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Метою 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** які розглядаються при вивченні дисципліни: 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 MathCad і Simulink MATLAB 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 та ін. на зовнішні чинники, інтенсифікації галузі та автоматизації технологічних об'єктів.

**Набуття компетентностей:**

інтегральна компетентність (ІК): *Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і суперечливістю вимог.*

загальні компетентності (ЗК): -.

фахові (спеціальні) компетентності (СК): 3. *Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.* 9. *Здатність застосовувати сучасні технології наукових досліджень процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами.* 11. *Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, кіберфізичних виробництв, процесів управління технологічними комплексами.* 13. *Здатність застосовувати спеціальні знання та результати наукових досліджень для створення ефективних систем автоматизації складних біотехнічних об'єктів, котрі вміщують біологічну складову на основі інтелектуальних методів управління та комп'ютерно-інтегрованих технологій.*

**Програмні результати навчання (ПРН):** 4. *Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.* 8. *Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.* 13. *Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації та створення ефективних систем автоматизації складних біотехнічних об'єктів.*

**2. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
л			п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Ідентифікація, системний аналіз і моделювання біотехнічних об'єктів							
Тема 1. Системний аналіз біотехнічних об'єктів	1		2		5		10
Тема 2. Технологічні процеси і системи АПК як база автоматизації	2-3		4		5		10
Тема 3. Методи ідентифікації біотехнічних об'єктів	4-5		4		5		15

Разом за змістовим модулем 1		10		15		35
Змістовий модуль 2. Моделювання і ідентифікація біотехнічних об'єктів в галузях АПК як об'єктів керування						
Тема 1. Моделювання альтернативної енергетики в АПК	6		2		5	10
Тема 2. Загально обмінна вентиляція і опалення, підготовка кормів в підприємствах АПК	7-8		4		5	15
Тема 3. Моделювання росту рослин в тепличному господарстві	9-10		4		5	15
Разом за змістовим модулем 2			10		15	40
	Усього годин	120	20		30	75

### 3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання ОК «Автоматизований електропривод» в середовищі Simulink MATLAB	2
2	Моделювання ОК «Камери для вирощування печериць» в середовищі Simulink MATLAB	4
3	Моделювання процесу інкубації курчат як об'єкта керування.	4
4	Моделювання процесу підготовки живильного розчину в теплиці як об'єкта керування.	4
5	Моделювання процесу приготування вологих кормів для свиней як об'єкта керування.	4
6	Дослідження зашторювання теплиці у зимовий період на імітаційній моделі як об'єкта керування.	4
7	Імітаційне моделювання метаногенеза в апаратах БГУ в середовищі Simulink MATLAB.	4
8	Дослідження підігріву виноградного соку в кожухотрубному теплообміннику на імітаційній моделі	4

### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рішення ситуаційної задачі на етапі перед проектного обґрунтування по ідентифікації технологічного об'єкту чи технологічного процесу по темі дисертаційної роботи. В процесі роботи: дати опис технологічної схеми технологічного процесу (технологічного об'єкту); визначити критерій ефективності технологічного процесу (технологічного об'єкту); побудувати інформаційну схему технологічного процесу (технологічного об'єкту) та провести її аналіз; вибрати параметри контролю, сигналізації і захисту для технологічного процесу (технологічного об'єкту); побудувати функціонально-технологічну схему технологічного процесу (технологічного об'єкту).	25
2	Вивчення додаткової бібліотеки Simulink Extras в середовищі Simulink MATLAB для реалізації двох параметричної системи регулювання. Розглянути питання по моделюванню складних технологічних процесів: а)	25

	Передатна функція багато ємнісного об'єкту керування; б) Навести приклади дослідження багато ємнісних об'єктів керування; в) Складні об'єкти з пружними елементами; г) Транспортне запізнення в об'єктах керування.	
3	Розглянути питання по моделюванню фізичних, хімічних і біологічних процесів: а) Фізичні процеси як об'єкти керування і їх моделювання б) Характеристики вихідних параметрів фізичних процесів; в) Розподілені і зосереджені параметри в об'єктах; г) Хімічні процеси як об'єкти керування ; д) Біотехнічні процеси як об'єкти керування.	25

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

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

### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

### 7. Засоби діагностики результатів навчання:

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

### 8. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

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):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

### **9. Навчально-методичне забезпечення.**

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4960>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

### **10. Рекомендовані джерела інформації**

1. 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.