

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету

\_\_\_\_\_ Вячеслав БРАТІШКО

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 р.

**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри

охорони праці та біотехнічних систем у  
тваринництві

Протокол № \_\_\_ від " \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Василь

**ХМЕЛЬОВСЬКИЙ**

**РОЗГЛЯНУТО**

Гарант ОП «Агроінженерія»

\_\_\_\_\_ Геннадій ГОЛУБ

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА-МАШИНА-ТВАРИНА»**

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність Н7 Агроінженерія

Освітня програма Агроінженерія

Механіко-технологічний факультет

Розробник: Ребенко В.І., к.т.н., доцент

Київ - 2026 р.

## Опис навчальної дисципліни

Моделювання системи «людина-машина-тварина» є вибірковою дисципліною у рамках програми підготовки магістрів з агроінженерії, яка сприяє формуванню системного розуміння взаємодії між біологічними, технічними та соціальними компонентами у сільськогосподарському виробництві. В процесі вивчення розглядаються моделі та методи аналізу складних систем, що включають біологічні об'єкти, технічні засоби та людський фактор, зокрема моделі людсько-машинних взаємодій, систем автоматизації та робототехніки у сільському господарстві. Особлива увага приділяється застосуванню сучасних інформаційних технологій, систем автоматичного керування та штучного інтелекту для оптимізації виробничих процесів і підвищення їх ефективності. Теоретичний матеріал доповнюється практичними кейсами та моделями, що дозволяють студентам розв'язувати складні управлінські задачі та приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності. Застосування отриманих знань спрямоване на підвищення інноваційності та конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва через інтеграцію сучасних системних підходів і технологій.

## Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОНП
Галузь знань	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність	Н7 Агроінженерія
Освітня програма	Агроінженерія
Факультет/ННІ	Механіко-технологічний факультет

## Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	3
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

## Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	-
Семестр	3	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Лабораторні роботи	-	-
Практичні, семінарські заняття	30 год.	-
Самостійна робота	60 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	-
Форма контролю	Екзамен	-

### **Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Мета:** Мета – забезпечити здатність досліджувати, моделювати, проектувати і експлуатувати технічні системи «людина-машина-тварина» в аграрному виробництві.  
**Завдання:** сформувати здатність досліджувати, моделювати, проектувати і експлуатувати технічні системи «людина-машина-тварина» в аграрному виробництві, а також сформувати професійні знання про принципи функціонування системи «людина-машина-тварина» в аграрному виробництві, сформувати теоретичні, практичні та методологічні основи, методи і об'єкти системи «людина-машина-тварина» в аграрному виробництві, здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції, здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми функціонування таких системи.

**Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Моделювання системи «людина-машина-тварина»» (за їх наявності)** ОК3 Прикладні комп'ютерні технології в наукових дослідженнях, ОК7 Мехатронні системи, ОК8 Система точного землеробства, ОК9 Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві, ОК11 Наукові основи випробування агротехніки, ОК12 Моделювання робочих процесів машин

### **Набуття компетентностей**

ЗК1 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК2 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК3 — Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності

ЗК4 — Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК5 — Здатність працювати в команді

ЗК7 — Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

СК1 — Здатність розв'язувати складні управлінські задачі та проблеми в сфері сільськогосподарського виробництва

СК5 — Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції

СК7 — Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції

### **Програмні результати навчання**

ПРН1 — Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою

ПРН2 — Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції

ПРН4 — Викладати у закладах вищої освіти та розробляти методичне забезпечення спеціальних дисциплін, що стосуються агроінженерії

ПРН5 — Приймати обґрунтовані управлінські рішення для забезпечення прибутковості підприємства

ПРН6 — Приймати ефективні рішення стосовно форм і методів управління інженерними системами в АПК

ПРН8 — Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач

ПРН10 — Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин

ПРН12 — Проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства

ПРН16 — Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі

ПРН17 — Здійснювати управління якістю в аграрній сфері, обґрунтовувати показники якості сільськогосподарської продукції, техніки та обладнання

ПРН20 — Розробляти і реалізувати ресурсоощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК

### Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
<b>Модуль 1. Основи побудови біотехнічних систем</b>												
Тема 1. Вступ до моделювання систем	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Біотехнічна система ЛМТ	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Програмне забезпечення моделювання систем	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Модуль 2. Моделювання елементів системи Людина-Машина-Тварина</b>												
Тема 1. Моделювання фізіологічних та психологічних аспектів діяльності оператора	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Ергономічне моделювання взаємодії "людина-машина"	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Біологічні та фізіологічні моделі тварин	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Взаємодія тварин з технікою	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Моделювання біотехнічних процесів	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Моделювання динаміки та енергетики фермських машин	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Моделювання надійності та технічного сервісу фермської техніки	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>56</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Модуль 3. Розробка і оптимізація моделей БТС</b>												
Тема 1. Розробка моделей тваринницьких ферм	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Аналіз реальних систем тваринницьких комплексів	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Тема 3. Оптимізація і проектування нових систем	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Роботизовані системи в тваринництві	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Етичні та екологічні аспекти моделювання систем ЛМТ	2	-	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за модулем 3</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	-	-	-	-	-	-
Курсовий проект (робота)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	-	-	-	-	-	-

### Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до моделювання систем	2
2	Тема 2. Біотехнічна система ЛМТ	2
3	Тема 3. Програмне забезпечення моделювання систем	2
4	Тема 4. Моделювання фізіологічних та психологічних аспектів діяльності оператора	2
5	Тема 5. Ергономічне моделювання взаємодії "людина-машина"	2
6	Тема 6. Біологічні та фізіологічні моделі тварин	2
7	Тема 7. Взаємодія тварин з технікою	2
8	Тема 8. Моделювання біотехнічних процесів	2
9	Тема 9. Моделювання динаміки та енергетики фермських машин	2
10	Тема 10. Моделювання надійності та технічного сервісу фермської техніки	2
11	Тема 11. Розробка моделей тваринницьких ферм	2
12	Тема 12. Аналіз реальних систем тваринницьких комплексів	2
13	Тема 13. Оптимізація і проектування нових систем	2
14	Тема 14. Роботизовані системи в тваринництві	2
15	Тема 15. Етичні та екологічні аспекти моделювання систем ЛМТ	2
<b>Всього годин</b>		<b>30</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделі для біотехнічних систем	2
2	Аналіз і розробка біотехнічної системи ферми	2
3	Інструментарій для моделювання	2
4	Моделювання кінематики і динаміки рухів оператора	2
5	Ергономічна оцінка та моделювання робочого місця оператора	2
6	Моделювання поведінки тварин	2
7	Моделювання взаємодії корови з доїльним апаратом	2
8	Моделювання кормоцеху	2
9	Моделювання руху мобільного кормороздавача	2
10	Аналіз даних про відмови та побудова моделей надійності	2
11	Розробка інтегрованих моделей	2
12	Аналіз реальних систем	2
13	Розробка і оптимізація моделей за різними сценаріями	2
14	Аналіз ефективності роботизованої системи	2
15	Захист робіт	2
<b>Всього годин</b>		<b>30</b>

### Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи побудови біотехнічних систем	12
2	Моделювання елементів системи Людина-Машина-Тварина	28
3	Розробка і оптимізація моделей БТС	20
<b>Всього годин</b>		<b>60</b>

### Методи навчання

#### Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Співбесіда
- Тестування
- Захист лабораторних робіт
- Рейтингова оцінка / самооцінювання

## Методи навчання:

- Проблемне навчання
- Практико-орієнтоване навчання
- Змішане навчання
- Навчання через дослідження
- Командна робота
- Гейміфіковане навчання
- Лекція
- Практичне заняття

## 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»

## Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
<b>Модуль 1. Основи побудови біотехнічних систем</b>		
Практична робота. Моделі для біотехнічних систем	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 8. Модуль спрямований на формування у студентів системного розуміння біотехнічних систем, засвоєння базових принципів їх побудови та функціонування. Вивчаються основи біотехнічних процесів, методи моделювання та аналіз біотехнічних систем, а також інструменти для створення математичних і комп'ютерних моделей. Студенти здобудуть навички застосування сучасних технологій для проектування та оптимізації біотехнічних систем у сільському господарстві та агроінженерії.	15
Практична робота. Аналіз і розробка біотехнічної системи ферми		15
Практична робота. Інструментарій для моделювання		15
Самостійна робота. Основи побудови біотехнічних систем		25

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Модульна контрольна. Модульний контроль		30
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Моделювання елементів системи Людина-Машина-Тварина</b>		
Практична робота. Моделювання кінематики і динаміки рухів оператора	ПРН 5, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 10, ПРН 16, ПРН 20. Модуль орієнтований на формування у студентів навичок моделювання та аналізу системи «Людина-Машина-Тварина». Вивчаються методи створення фізичних, математичних та комп'ютерних моделей для дослідження взаємодії між людьми, машинами та тваринами у агроінженерних системах. Студенти навчаються застосовувати сучасні інструменти для розробки та оптимізації моделей, що сприятиме підвищенню ефективності та безпеки аграрних технологій.	7
Практична робота. Ергономічна оцінка та моделювання робочого місця оператора		7
Практична робота. Моделювання поведінки тварин		7
Практична робота. Моделювання взаємодії корови з доїльним апаратом		7
Практична робота. Моделювання кормоцеху		7
Практична робота. Моделювання руху мобільного кормороздавача		7
Практична робота. Аналіз даних про відмови та побудова моделей надійності		7

Тема	Результати навчання	Оціночні бали	
Самостійна робота. Моделювання елементів системи Людина-Машина-Тварина		21	
Модульна контрольна. Модульний контроль		30	
<b>Всього за модулем 2</b>		<b>100</b>	
<b>Модуль 3. Розробка і оптимізація моделей БТС</b>			
Практична робота. Розробка інтегрованих моделей	ПРН 5, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 10, ПРН 12, ПРН 16, ПРН 17, ПРН 20. Модуль присвячений навичкам розробки та оптимізації моделей біотехнічних систем. Студенти здобудуть знання щодо створення ефективних математичних та комп'ютерних моделей для дослідження і вдосконалення біотехнічних систем у сільському господарстві. Вивчаються методи оптимізації та аналізу моделей з метою підвищення їх точності та практичної застосовності.	10	
Практична робота. Аналіз реальних систем		10	
Практична робота. Розробка і оптимізація моделей за різними сценаріями		10	
Практична робота. Аналіз ефективності роботизованої системи		10	
Практична робота. Захист робіт		10	
Самостійна робота. Розробка і оптимізація моделей БТС		20	
Модульна контрольна. Модульний контроль		30	
<b>Всього за модулем 3</b>		<b>100</b>	

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
За участь в конференціях, олімпіадах, проектах		+5
<b>Навчальна робота (разом за семестр)</b>		<b>70</b>
<b>Підсумковий екзамен</b>		<b>30</b>
<b>Разом за курс</b>		<b>100</b>

### Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

### Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки.
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

### Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3372>);

### Рекомендовані джерела інформації

1. Моделирование биотехнических систем / В.В.Шацький – Запорожье: Интер-м, 2017. – 300 с.
2. Система технологій та машин для виробництва молока і яловичини / за ред. М.В.Присяжнюка, В.Ф.Петриченка. – К.: Аграрна наука, 2013. – 336с.
3. Фененко А.И. Биотехническая система производства молока. Теория и практика / Под ред. акад. НААН В.В.Адамчука. – Нежин: Издатель ЧП Лисенко Н.М., 2014. – 192с.

4. Погорелий Л.В. Луценко М.М. Биотехнические системы в животноводстве. – К.: Урожай, 2012. – 344с.
5. І.І.Ревенко, В.С.Хмельовський, О.О.Заболотько, В.І.Ребенко, Ю.І.Ревенко, С.Є.Потапова, О.М.Ачкевич, В.В.Радчук. Проектування технологічних процесів у тваринництві: Підручник. – К.:ЦП «Компринт», 2018. – 292с.
6. Проектування і розрахунок технологічних систем у тваринництві: навчальний посібник / О.О.Заболотько, В.С.Хмельовський, В.І.Ребенко, С.Є.Потапова, О.М.Ачкевич, В.В.Радчук. – К.: Видавництво «Наукова столиця», 2019. – 283с.
7. Моделювання систем. – К. Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
8. Моделювання та оптимізація систем: підручник / [Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.] –Вінниця: «ТД«Едельвейс», 2017. – 804 с.
9. ВНТП-АПК-01.05. Скотарські підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 96 с.
0. ВНТП-АПК-02.05. Свилярські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). Київ: Мінагрополітики України, 2005. 97 с.
1. ВНТП-АПК-03.05. Вівчарські і козівничі підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 87 с.
2. ВНТП-АПК-04.05. Підприємства птахівництва. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 90 с. 7
3. ВНТП-АПК-05.07. Підприємства звірівництва та кролівництва. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 65 с.
4. ВНТП-АПК-06.07. Конярські підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 55 с.
5. ВНТП-АПК-07.06. Об'єкти ветеринарної медицини. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 42 с.
6. ВНТП-АПК-08.07. Об'єкти для заготівлі, зберігання та приготування кормів для тваринництва. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 70 с.
7. ВНТП-АПК-09.06. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 100 с.
8. ВНТП-АПК-11.07. Комбікормові підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 44 с.
9. ГСТУ 46.012-2000. Техніка сільськогосподарська. Методи економічної оцінки техніки для тваринництва. [Чинний від 2001-02-01]. Київ: Мінагрополітики України, 2000. III. 18 с. (Галузевий стандарт України).
0. Державний класифікатор 004:2008. Український класифікатор нормативних документів: наказ Держспоживстандарту України від 26.08.2008 р. № 301. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 34. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління

якістю. Вимоги. [Чинний від 2009-09-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 26 с.

1. [https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agroinjenerija/mashynu\\_i\\_obl\\_dly%20\\_tvaryn/mashynu\\_i\\_obl\\_dly%20\\_tvaryn/Golovna/Golovna.htm](https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agroinjenerija/mashynu_i_obl_dly%20_tvaryn/mashynu_i_obl_dly%20_tvaryn/Golovna/Golovna.htm)
2. [https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk\\_4/](https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_4/)
3. [https://pidru4niki.com/12490809/psihologiya/sistemi\\_lyudina-mashina](https://pidru4niki.com/12490809/psihologiya/sistemi_lyudina-mashina)