

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Механіко-технологічний факультет
“12” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА-МАШИНА-ТВАРИНА»

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

Спеціальність Н7 «Агроінженерія»

Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»

Факультет механіко-технологічний

Розробник: доцент, к.т.н. Віктор РЕБЕНКО

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни
Моделювання системи «Людина-Машина-Тварина»

Дисципліна "Моделювання системи «Людина-Машина-Тварина»" є однією з вибірових компонент, що забезпечує формування комплексу необхідних знань та вмінь при підготовці магістрів за освітньо-професійною програмою "Агроінженерія".

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	Н7 «Агроінженерія»	
Освітня програма	Агроінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	30 год.	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	60 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

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.

Набуття компетентностей:

інтегральна:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

обов'язкові:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності.
- ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 5. Здатність працювати в команді.
- ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

фахові:

- 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 (ПРН):

- 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.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усь-ого	у тому числі					усь-ого	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. Основи побудови біотехнічних систем														
Тема 1. Вступ до моделювання систем	1	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Тема 2. Біотехнічна система Людина-Машина-Тварина	2	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Тема 3. Програмне забезпечення моделювання систем	3	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Разом за змістовим модулем 1	24		6	6			12		–	–	–	–	–	
Змістовий модуль 2. Моделювання елементів системи Людина-Машина-Тварина														
Тема 4. Моделювання фізіологічних та психологічних аспектів діяльності оператора	4	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Тема 5. Ергономічне моделювання взаємодії "людина-машина"	5	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Тема 6. Біологічні та фізіологічні моделі тварин	6	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Тема 7. Взаємодія тварин з технікою	7	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Тема 8. Моделювання біотехнічних процесів	8	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Тема 9. Моделювання динаміки та енергетики фермських машин	9	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	
Тема 10. Моделювання надійності та технічного	10	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	

сервісу фермської техніки													
Разом за змістовим модулем 2	56	14	14			28		–	–	–	–	–	
Змістовий модуль 3. Розробка і оптимізація моделей БТС													
Тема 11. Розробка моделей тваринницьких ферм	11	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–
Тема 12. Аналіз реальних систем тваринницьких комплексів	12	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–
Тема 13. Оптимізація і проектування нових систем	13	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–
Тема 14. Роботизовані системи в тваринництві	14	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–
Тема 15. Етичні та екологічні аспекти моделювання систем ЛМТ	15	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 3	40	10	10			20							
Усього годин	120	30	30			60							

3. Теми лекцій

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

4. 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	3
8	Моделювання кормоцеху	
9	Моделювання руху мобільного кормороздавача	
10	Аналіз даних про відмови та побудова моделей надійності.	
11	Розробка інтегрованих моделей	
12	Аналіз реальних систем	
13	Розробка і оптимізація моделей за різними сценаріями	
14	Аналіз ефективності роботизованої системи	
15	Захист робіт	

5. 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

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. 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»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи проектування тваринницьких підприємств		
Практична робота 1	Виконання практичної роботи на тему: «Моделі для біотехнічних систем»	15
Практична робота 2	Виконання практичної роботи на тему: «Аналіз і розробка біотехнічної системи ферми»	15
Практична робота 3	Виконання практичної роботи на тему: «Інструментарій для моделювання»	15
Самостійна робота	Виконання самостійної роботи за обраною темою	25
Модульний контроль		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Проектування машин та їх робочих органів		
Практична робота 4	Виконання практичної роботи на тему: «Моделювання кінематики і динаміки рухів оператора»	7
Практична робота 5	Виконання практичної роботи на тему: «Ергономічна оцінка та моделювання робочого місця оператора»	7
Практична робота 6	Виконання практичної роботи на тему: «Моделювання поведінки тварин»	7
Практична робота 7	Виконання практичної роботи на тему: «Моделювання взаємодії корови з доїльним апаратом»	7
Практична робота 8	Виконання практичної роботи на тему: «Моделювання кормоцеху»	7
Практична робота 9	Виконання практичної роботи на тему: «Моделювання руху мобільного кормороздавача»	7
Практична робота 10	Виконання практичної роботи на тему: «Аналіз даних про відмови та побудова моделей надійності»	7
Самостійна робота	Виконання самостійної роботи за обраною темою	21
Модульний контроль		30
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Проектування машин та їх робочих органів		
Практична робота 11	Виконання практичної роботи на тему: «Розробка інтегрованих моделей»	10
Практична робота 12	Виконання практичної роботи на тему: «Аналіз реальних систем»	10
Практична робота 13	Виконання практичної роботи на тему: «Розробка і оптимізація моделей за різними сценаріями»	10
Практична робота 14	Виконання практичної роботи на тему: «Аналіз ефективності роботизованої системи»	10
Практична робота 15	Виконання практичної роботи на тему: «Захист робіт»	10
Самостійна робота	Виконання самостійної роботи за обраною темою	20

Модульний контроль		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1+M2+M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, тимчасова непрацездатність)
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Письмові роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, тимчасова непрацездатність, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканатом)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn)
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=45657>;
- 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. 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 BVH, 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.
10. ВНТП-АПК-02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). Київ: Мінагрополітики України, 2005. 97 с.
11. ВНТП-АПК-03.05. Вівчарські і козівничі підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 87 с.
12. ВНТП-АПК-04.05. Підприємства птахівництва. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 90 с. 7
13. ВНТП-АПК-05.07. Підприємства звірівництва та кролівництва. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 65 с.
14. ВНТП-АПК-06.07. Конярські підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 55 с.
15. ВНТП-АПК-07.06. Об'єкти ветеринарної медицини. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 42 с.
16. ВНТП-АПК-08.07. Об'єкти для заготівлі, зберігання та приготування кормів для тваринництва. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 70 с.
17. ВНТП-АПК-09.06. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 100 с.
18. ВНТП-АПК-11.07. Комбікормові підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 44 с.
19. 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).
20. 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.
21. https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agroinjenerija/mashynu_i_obl_dly%20_tvaryn/mashynu_i_obl_dly%20_tvaryn/Golovna/Golovna.htm
22. https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_4/
23. https://pidru4niki.com/12490809/psihologiya/sistemi_lyudina-mashina