

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан механіко-технологічного факультету

В.В. Братішко

” \_\_\_\_\_ ” червня 2023 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри

охорони праці та біотехнічних систем у тваринництві

Протокол № 10 від “12” травня 2023 р.

Завідувач кафедри

В.С. Хмельовський

**“ПОГОДЖЕНО”**

Гарант ОНП «Агроінженерія»

Г.А. Голуб

” \_\_\_\_\_ ” 10” травня 2023 р.

*РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ*

**Моделювання системи «Людина-Машина-Тварина»**

Спеціальність – Агроінженерія  
Освітньо-наукова програма – Агроінженерія  
Факультет – Механіко-технологічний  
Розробник: доцент, к.т.н. В.І. Ребенко

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Моделювання системи «Людина-Машина-Тварина»

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

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній рівень		
Освітній рівень	Магістр	
Спеціальність	"Агроінженерія"	
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 навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	–
Семестр	3	–
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	4 год.	–

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – забезпечити здатність досліджувати, моделювати, проектувати і експлуатувати технічні системи «людина-машина-тварина» в аграрному виробництві.

Завдання навчальної дисципліни – 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.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати наступні компетентності:

*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:*

ФК1. Здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми діяльності сільськогосподарського виробництва.

ФК3. Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

ФК5. 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.

ФК7. Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати наступні 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 ресурсощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) 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	
<b>Змістовий модуль 1. Основи побудови біотехнічних систем</b>														
Тема 1. Моделювання. Основні поняття, терміни і визначення	1	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
Тема 2. Біотехнічна система Людина-Машина-Тварина	2	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
Тема 3. Система машин для тваринництва	3	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
Тема 4. Моделювання тваринницького підприємства	4	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>16</b>		–	–	–	–	–	–
<b>Змістовий модуль 2. Моделювання технологічних процесів і систем</b>														
Тема 5. Моделювання систем утримання тварин	5	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Моделювання систем приготування і роздавання кормів	6	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
Тема 7. Моделювання систем водопостачання і напування	7	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
Тема 8. Моделювання систем прибирання та утилізації гною	8	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
Тема 9. Моделювання систем отримання продукції	9	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>20</b>		–	–	–	–	–	–
<b>Змістовий модуль 3. Принципи ефективної роботи БТС</b>														
Тема 10. Наукові основи енергозбереження у	10	8	2	2			4	–	–	–	–	–	–	–

тваринництві													
Тема 11. Монтаж та пусконаладження фермських машин	11	8	2	2			4	-	-	-	-	-	-
Тема 12. Наукові основи експлуатації фермської техніки	12	8	2	2			4	-	-	-	-	-	-
Тема 13. Моделі матеріально-технічного забезпечення та інженерної служби	13	8	2	2			4	-	-	-	-	-	-
Тема 14. Управління технологічними процесами у тваринництві	14	8	2	2			4	-	-	-	-	-	-
Тема 15. Визначення якості функціонування біотехнічних систем	15	8	2	2			4	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>		<b>48</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			<b>24</b>						
<b>Усього годин</b>	<b>15</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			<b>60</b>						

### **Змістовний модуль 1. Основи побудови біотехнічних систем**

#### *Тема 1. Моделювання. Основні поняття, терміни і визначення*

Задачі, методи та процес моделювання. Технічні системи та їх робочі процеси. Математичні моделі процесів та систем.

#### *Тема 2. Біотехнічна система Людина-Машина-Тварина*

Основні напрямки формування та розвитку біотехнічних систем. Тваринницькі ферми та комплекси - складні біотехнічні системи. Структурно-функціональні властивості біологічних об'єктів. Методи системного аналізу БТС. Показники і критерії ефективності БТС. Принципи синтезу, моделювання та проектування БТС

#### *Тема 3. Система машин для тваринництва*

Загальні поняття та визначення. Основні напрямки розвитку техніки. Наукові проблеми в галузі розробки та удосконалення системи машин.

#### *Тема 4. Моделювання тваринницького підприємства*

Вихідні дані для моделювання. Моделі та плани підприємств. Генеральне планування ферм.

### **Змістовний модуль 2. Моделювання технологічних процесів і систем**

#### *Тема 5. Моделювання систем утримання тварин*

Системи утримання тварин. Моделі поведінки та фізіологічні потреби тварин. Оцінка комфорту.

#### *Тема 6. Моделювання систем приготування і роздавання кормів*

Корми і системи травлення тварин. Кормовий раціон. Моделювання системи приготування кормів. Моделі кормоцехів та кормопригтувальних комбайнів. Узгодження основних та допоміжних операцій у приготуванні і роздаванні кормів. Моделювання системи роздавання кормів.

*Тема 7. Моделювання систем водопостачання і напування*

Джерела та вимоги до якості води для тварин. Моделі систем водопостачання. Моделювання і оптимізація водозабезпечення та водоспоживання.

*Тема 8. Моделювання систем прибирання та утилізації гною*

Відходи у тваринництві та вимоги до їх убезпечення. Моделі систем прибирання та утилізації гною. Моделі біогазових установок. Моделювання компостування.

*Тема 9. Моделювання систем отримання продукції*

Моделювання систем доїння. Моделювання систем обробки та переробки молока. Моделювання систем стриження тварин.

**Змістовний модуль 3. Принципи ефективної роботи БТС**

*Тема 10. Наукові основи енергозбереження у тваринництві*

Ресурси тваринницького підприємства. Енергетичний та ресурсний баланс. Оптимізація кормових раціонів. Оптимізація технологічних процесів на фермі. Оптимізація технічного парку.

*Тема 11. Монтаж та пусконаладження фермських машин*

Життєвий цикл машин. Вимоги та технології монтажу фермської техніки. Пусконаладження машин і обладнання. Планування і організація монтажних та пусконаладжувальних робіт. Система оціночних показників при випробуванні машин та поточних ліній.

*Тема 12. Наукові основи експлуатації фермської техніки*

Теоретичні основи технічного обслуговування машин і обладнання. Технології та організація технічного обслуговування фермських машин. Утилізація техніки.

*Тема 13. МТБ та ІТС*

Матеріально-технічні ресурси тваринницького підприємства. Кадрове забезпечення виробництва. Задачі та функції інженерно-технічної служби. Права і обов'язки фахівців. Моделювання роботи ферми.

#### *Тема 14. Управління технологічними процесами у тваринництві*

Задачі та функції управління. Автоматизовані системи управління. Організація матеріально-технічного забезпечення ферм. Державний нагляд. Охорона праці на фермі, охорона тварин та навколишнього середовища.

#### *Тема 15. Визначення якості функціонування БТС*

Показники ефективності використання техніки у тваринництві. Показники технічної забезпеченості, рівня машиновикористання. Резерви підвищення ефективності використання машин та виробництва.

### **4. Теми семінарських занять**

Семінарські заняття навчальним планом дисципліни не передбачені.

### **5. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Моделі для біотехнічних систем	2
2.	Розробка біотехнічної системи ферми	2
3.	Моделювання Системи машин	2
4.	Генеральне планування	2
5.	Моделювання тваринницьких приміщень	2
6.	Розрахунок кормоцеху та роздавання кормів	2
7.	Розрахунок системи водопостачання і напування	2
8.	Розрахунок системи прибирання і утилізації гною	2
9.	Розрахунок системи доїння і ПОМ	2
10.	Визначення витрат енергії на виробництво продукції	2
11.	Монтаж молочного блоку	2
12.	Розробка графіку машиновикористання	2
13.	Пункти ТО	2
14.	Автоматизовані системи управління	2
15.	Оцінка ефективності техніко-технологічного забезпечення технологічних процесів	2
Всього годин		15

### **6. Теми лабораторних занять**

Лабораторні заняття навчальним планом дисципліни не передбачені.

### **7. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Моделювання. Основні поняття, терміни і визначення	6
2.	Тема 2. Біотехнічна система Людина-Машина-Тварина	6
3.	Тема 3. Система машин для тваринництва	6
4.	Тема 4. Моделювання тваринницького підприємства	6
5.	Тема 5. Моделювання систем утримання тварин	6
6.	Тема 6. Моделювання систем приготування і роздавання кормів	6
7.	Тема 7. Моделювання систем водопостачання і напування	6

8.	Тема 8. Моделювання систем прибирання та утилізації гною	6
9.	Тема 9. Моделювання систем отримання продукції	6
10.	Тема 10. Принципи енергозбереження у тваринництві	6
11.	Тема 11. Монтаж та пусконаладження фермських машин	6
12.	Тема 12. Технічна експлуатація фермської техніки	6
13.	Тема 13. МТБ та ІТС	6
14.	Тема 14. Управління технологічними процесами у тваринництві	6
15.	Тема 15. Визначення якості функціонування БТС	6
Всього годин		90

### Теми робіт для самостійного виконання:

1. Аналіз технологій моделювання.
2. Аналіз моделей продуктивності тварин
3. Розробка біотехнічної систем Людина-Машина-Тварина
4. Аналіз біотехнічної систем Людина-Машина-Тварина
5. Системи та програми машин для тваринництва
6. Групування машин в лінії та системи
7. Моделі тваринницьких підприємств (ферм і комплексів)
8. Моделювання процесів та обладнання для утримання тварин (корів/кіз/овець/коней/звірів/птахів)
9. Моделювання процесів та обладнання очищення кормів
10. Моделювання процесів та обладнання подрібнення кормів
11. Моделювання процесів та обладнання дозування кормів
12. Моделювання процесів та обладнання змішування кормів
13. Моделювання процесів та обладнання ущільнення кормів
14. Моделювання процесів та обладнання завантаження кормів
15. Моделювання процесів та обладнання роздавання кормів
16. Моделювання кормороздавальних пристроїв та станцій
17. Моделювання системи водопостачання ферми
18. Моделювання процесів та обладнання забору і подачі води
19. Моделювання системи водоочищення
20. Моделювання напувальних пристроїв
21. Моделювання процесів та обладнання прибирання гною
22. Моделювання процесів та обладнання транспортування гною
23. Моделювання процесів та обладнання зберігання і утилізації гною
24. Моделювання біогазових установок
25. Моделювання процесів та обладнання доїння тварин
26. Моделювання процесів та обладнання обробки (очищення/охолодження) молока
27. Моделювання процесів та обладнання переробки молока
28. Моделювання процесів та обладнання зберігання і транспортування молока
29. Моделювання процесів та обладнання стрижки тварин
30. Моделювання процесів та обладнання вичісування пуху
31. Моделювання процесів та обладнання збирання яєць
32. Моделювання процесів та обладнання отримання меду
33. Визначення енергетичного балансу виробництва
34. Моделювання розподілу енергії на виробництво
35. Моделювання, розробка і складання машин для тваринництва
36. Моделювання процесів та обладнання для монтажу фермської техніки
37. Моделювання процесів та обладнання для пусконаладження фермських машин і систем
38. Моделювання експлуатаційних процесів виробництва продукції тваринництва



39. Утилізація машин, обладнання і систем
40. Ресурси для виробництва продукції тваринництва
41. Організація інженерно-технічної служби ферми
42. Моделювання систем управління технологічними процесами у тваринництві
43. Показники та критерії якості виробництва
44. Безпека праці та виробництва у тваринництві
45. Визначення показників якості функціонування БТС

## **8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами:**

1. Дайте визначення терміну моделювання.
2. Охарактеризуйте технічні системи та їх робочі процеси
3. Наведіть приклади математичних моделей процесів та систем у тваринництві
4. Які основні напрямки формування та розвитку біотехнічних систем
5. Вкажіть основні особливості біотехнічних систем.
6. Вкажіть структурно-функціональні властивості біологічних об'єктів
7. Наведіть методи системного аналізу БТС
8. Вкажіть показники і критерії ефективності БТС
9. Наведіть принципи синтезу, моделювання та проектування БТС
10. Наведіть поняття та визначення системи машин для тваринництва.
11. Вкажіть основні напрямки розвитку техніки.
12. Які наукові проблеми є в галузі розробки та удосконалення системи машин.
13. Що є вихідними даними для моделювання.
14. Наведіть приклади моделей та планів тваринницьких підприємств.
15. Що таке генеральний план ферми.
16. Назвіть системи утримання тварин.
17. Охарактеризуйте моделі поведінки тварин. Охарактеризуйте моделі фізіологічні потреби тварин.
18. Назвіть показники оцінки комфорту середовища для тварин.
19. Охарактеризуйте корми і системи травлення тварин.
20. Що таке кормовий раціон.
21. Які бувають системи приготування кормів.
22. Наведіть приклади кормоцехів
23. Наведіть приклади кормоприготувальних комбайнів.
24. Як відбувається узгодження основних та допоміжних операцій у приготуванні і роздаванні кормів.
25. Які існують системи роздавання кормів.
26. Наведіть вимоги до якості води для тварин.
27. Який склад мають системи водопостачання.
28. Як відбувається моделювання і оптимізація водозабезпечення та водоспоживання.
29. Назвіть відходи у тваринництві та вимоги до їх убезпечення.
30. Охарактеризуйте системи прибирання гною.
31. Яким чином забезпечується утилізація гною
32. Наведіть приклади моделей біогазових установок.
33. Опишіть моделі компостування.
34. Що входить в систему доїння.
35. Наведіть приклади моделей/систем обробки та переробки молока.
36. Які елементи входять в систему стриження тварин.
37. Які ресурси використовують тваринницькі підприємства.
38. Дайте визначення енергетичного балансу ферми.
39. Що таке ресурсний баланс.
40. Для чого і як виконується оптимізація кормових раціонів.

41. Яка мета оптимізації технологічних процесів на фермі.
42. Як виконується оптимізація технічного парку.
43. Що таке життєвий цикл машин.
44. Наведіть вимоги та технології монтажу фермської техніки.
45. Мета пусконаладження машин і обладнання.
46. Опишіть методи планування і організації монтажних та пусконаладжувальних робіт.
47. Наведіть оціночні показники при випробуванні машин та поточних ліній.
48. Мета і сутність технічного обслуговування машин і обладнання.
49. Наведіть приклади технологій та організації технічного обслуговування фермських машин.
50. Як виконується утилізація техніки.
51. Наведіть приклади матеріально-технічних ресурсів тваринницького підприємства.
52. Як виконується кадрове забезпечення виробництва.
53. Наведіть задачі та функції інженерно-технічної служби.
54. Охарактеризуйте права і обов'язки фахівців на фермі.
55. Яким чином відбувається моделювання роботи ферми.
56. Наведіть задачі та функції управління.
57. Що таке автоматизовані системи управління.
58. Охарактеризуйте організацію матеріально-технічного забезпечення ферм.
59. Що таке державний нагляд.
60. Наведіть основні вимоги охорони праці на фермі.
61. Охарактеризуйте нормативну базу охорони тварин та навколишнього середовища.
62. Наведіть показники ефективності використання техніки у тваринництві.
63. Як визначаються показники технічної забезпеченості, рівня машиновикористання.
64. Які є резерви підвищення ефективності використання машин та виробництва.

Відповідно до Положення про екзамен та заліки у НУБіП України від 20.02.2015

<b>Національний університет біоресурсів і природокористування України</b>			
<b>ОС <u>Магістр</u> Спеціальність Агроінженерія</b>	<b>Кафедра <u>Охорони праці та БТСТ</u> 2023/2024 навч. рік</b>	<b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БИЛЕТ №1</b> з дисципліни «Моделювання системи Людина-Машина-Тварина»	<b>Затверджую</b> Зав. кафедри _____ <i>Хмельовський</i> <i>В.С.</i> « » 2023 р.
<b>Екзаменаційні запитання</b> (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)			
1.	Моделі кормоцехів та кормоприготувальних комбайнів.		
2.	Система оціночних показників при випробуванні машин та поточних ліній.		
<b>Тестові завдання</b> (максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання)			

<b>1. Яка технологічна операція визначає продуктивність процесу кормоприготування?</b> 1. дозування 2. змішування 3. подрібнення 4. запарювання 5. хімічна обробка	<b>6. Тривалість циклу роздавання кормів мобільними засобами в одному приміщенні не повинна перевищувати:</b> 1. 5 хвилин 2. 10 хвилин 3. 15 хвилин 4. 20 хвилин 5. 30 хвилин
<b>2. При безприв'язному утриманні на</b>	<b>7. Що таке ритм доїння?</b>

<b>глибокому шарі підстилки гній видаляють:</b> 1. 2–5 разів на добу; 2. 2–3 рази на рік; 3. 1 раз на три роки	1. проміжок часу між однойменними операціями; 2. машинний час доїння однієї корови; 3. час, що затрачається на ручні та машинно-ручні операції
<b>3. Які з перелічених складових входять до тривалості циклу доїння однієї корови при прив'язному утриманні?</b> 1. машинний час доїння однієї корови; 2. час ручних та машинно-ручних операцій; 3. час, що витрачається на переміщення доїльного апарата; 4. всі названі вище складові	<b>8. Які з названих операцій виконуються при доїнні корів у стійлах?</b> 1. за годину до доїння підняти корів і прибрати гній; 2. внести свіжу підстилку; 3. провітрити приміщення; 4. все назване вище
<b>4. Тривалість машинного додоювання триває:</b> 1. 2 хвилини 2. не більше 30с 3. 3-5 хвилин	<b>9. Доїння на доїльних майданчиках і залах передбачає:</b> 1. безприв'язний спосіб утримання; 2. автоматичні прив'язі – відв'язі; 3. прив'язний спосіб утримання;
<b>5. Для надійного функціонування щільної підлоги потрібно внести підстилку:</b> 1. Не більше 0,5 – 1 кг на 1 голову; 2. 2 – 3 кг на одну голову; 3. При виключенні підстилки	<b>10. Вказати напрям пануючих вітрів вказаних на рисунку</b> Пн 1. південний 2. північний 3. північно-східний Сх 4. східний 5. південно-західний 6. західний 7. північно-західний <div style="text-align: right;"> </div>

## 9. Методи навчання

Лекція – основна форма проведення аудиторних занять у вищому навчальному закладі, вона покликана формувати у студентів основи знань з відповідної наукової галузі, а також визначити напрямок, основний зміст і характер усіх інших видів навчальних занять та самостійної роботи студентів. Основне завдання лекційного заняття – викладання конкретних тем відповідно до програми навчальної дисципліни в логічній послідовності та взаємозв'язку.

Практичні заняття забезпечують закріплення та систематизацію теоретичних знань студентів та набуття ними необхідних навичок з питань особливостей національної економіки та інституціональних чинників та їх вплив на специфіку економічного розвитку. При проведенні практичних занять використовуються методичні вказівки, посібники-практикуми, підручники. Крім того, для проведення практичних занять використовуються зразки (фрагменти, макети) машин, установок, агрегатів, обладнання, прилади, фотостенди, плакати, відеофільми та комп'ютерне обладнання для виконання розрахункових та проектних робіт і отримання додаткової інформації з мережі Інтернет.

Самостійна та індивідуальна робота є основним засобом засвоєння матеріалу у вільний від аудиторних занять час на основі вивчення законодавчих

актів, навчальної літератури, додаткових джерел, поточної інформації. Окрім того індивідуальні завдання передбачають виконання студентами завдань науково - дослідного, творчого характеру. Ці завдання спрямовані на підвищення рівня підготовки і розвиток індивідуальних творчих здібностей обдарованих студентів.

## 10. Форми контролю

Контроль набутих знань здійснюється у таких формах: поточного контролю на практичних заняттях (опитування, тестування, виконання ситуаційних завдань), модульного контролю (контрольна робота після вивчення навчального матеріалу, об'єднаного в модуль чи змістовий модуль), підсумкового контролю – ПМК (поточний модульний контроль за підсумками вивченого матеріалу та складання заліку).

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль			Рейтинг з навчальної роботи $R_{HP}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{DP}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3					
0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

**Примітки.** 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи  $R_{HP}$  стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{HP} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \cdot K_{ЗМ}^{(n)})}{K_{ДИС}} + R_{DP} - R_{ШТР},$$

де  $R_{ЗМ}^{(1)}, \dots, R_{ЗМ}^{(n)}$  – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$n$  – кількість змістових модулів;

$K_{ЗМ}^{(1)}, \dots, K_{ЗМ}^{(n)}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{ДИС} = K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + K_{ЗМ}^{(n)}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{DP}$  – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$  – рейтинг штрафний.

За умови  $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$  наведену формулу можна представити у вигляді:

$$R_{HP} = \frac{0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)})}{n} + R_{DP} - R_{ШТР}.$$

**Рейтинг з додаткової роботи  $R_{DP}$**  додається до  $R_{HP}$  і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

**Рейтинг штрафний  $R_{ШТР}$**  не перевищує 5 балів і віднімається від  $R_{HP}$ . Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі	Оцінка за національною шкалою
-------------------	-------------------------------

види навчальної діяльності	для екзамену	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
60-73	задовільно	не зараховано
0-59	незадовільно	

**Розподіл оціночних балів за виконання різних видів навчальної діяльності**

<b>Види навчальної діяльності</b>	<b>Розподіл оціночних балів</b>	<b>«Вага» кожного модуля у загальній рейтинговій оцінці, %</b>
<b><i>Навчальна робота</i></b>	<b><i>100</i></b>	<b><i>70</i></b>
<b><i>МОДУЛЬ 1</i></b>	100	20
Практична робота 1	10	
Практична робота 2	10	
Практична робота 3	10	
Практична робота 4	10	
Самостійна робота	30	
Тест до модуля 1	30	
<b><i>МОДУЛЬ 2</i></b>	100	
Практична робота 5	10	
Практична робота 6	10	
Практична робота 7	10	
Практична робота 8	10	
Практична робота 9	10	
Самостійна робота	25	
Тест до модуля 2	25	
<b><i>МОДУЛЬ 3</i></b>	100	27
Практична робота 10	10	
Практична робота 11	10	
Практична робота 12	10	
Практична робота 13	10	
Практична робота 14	00	
Практична робота 15	10	
Самостійна робота	20	
Тест до модуля 3	20	
<b><i>Підсумкова атестація</i></b>	<b><i>30</i></b>	<b><i>30</i></b>
Екзаменаційний тест	20	
Співбесіда	10	

**Визначення ступеня володіння матеріалом** з подальшою її оцінкою використовуються наступні рівні досягнень студента.

**Відмінно.** Студент вільно володіє навчальним матеріалом із основної обов'язкової та додаткової літератури, аргументовано висловлює свої думки, проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних і групових завдань по самостійній роботі.

**Добре.** Студент володіє певним об'ємом навчального матеріалу, здатний його аналізувати, але не має достатніх знань і умінь для формування висновків, допускає несуттєві неточності.

**Задовільно.** Студент володіє навчальним матеріалом на початковому рівні або володіє частиною матеріалу, уміє використовувати знання в стандартних ситуаціях.

**Незадовільно.** Студент володіє навчальним матеріалом поверхнево і фрагментарно.

**Незадовільний рівень з обов'язковим повторним вивченням дисципліни.** Студент не володіє навчальним матеріалом.

## 12. Методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс з дисципліни:  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2905>
2. Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни.
3. Нормативні документи.

## 13. Рекомендована література

### – основна:

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. Погорелый Л.В. Луценко М.М. Биотехнические системы в животноводстве. – К.: Урожай, 1992. – 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.

### – допоміжна:

1. Моделювання систем. – К. Видавнича група ВНУ, 2005. – 352 с.
2. Моделювання та оптимізація систем: підручник / [Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.] – Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. – 804 с.
3. ВНТП-АПК-01.05. Скотарські підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 96 с.

4. ВНТП-АПК-02.05. Свилярські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). Київ: Мінагрополітики України, 2005. 97 с.
5. ВНТП-АПК-03.05. Вівчарські і козівничі підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 87 с.
6. ВНТП-АПК-04.05. Підприємства птахівництва. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 90 с. 7
7. ВНТП-АПК-05.07. Підприємства звірівництва та кролівництва. Київ: Мінагрополітики України, 2005. 65 с.
8. ВНТП-АПК-06.07. Конярські підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 55 с.
9. ВНТП-АПК-07.06. Об'єкти ветеринарної медицини. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 42 с.
10. ВНТП-АПК-08.07. Об'єкти для заготівлі, зберігання та приготування кормів для тваринництва. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 70 с.
11. ВНТП-АПК-09.06. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною. Київ: Мінагрополітики України, 2006. 100 с.
12. ВНТП-АПК-11.07. Комбікормові підприємства. Київ: Мінагрополітики України, 2007. 44 с.
13. 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).
14. 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.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. <https://nmcbook.com.ua/elepidruchnuk/motnmc/Zmist/Zmist.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)