

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Обладнання переробних і харчових виробництв ім. професора  
Ф.Ю. Ялпачика»

**ПОГОДЖЕНО**

Гарант ОПП «Агроінженерія»  
доц. Шокарев О.М.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ОПХВ  
ім. професора Ф.Ю. Ялпачика  
проф. \_\_\_\_\_ Кирило САМОЙЧУК\_  
«21» \_\_\_ серпня \_\_\_\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Моделювання технологічних процесів в АПК»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
зі спеціальності 208 «Агроінженерія» за ОПП «Агроінженерія»  
(на основі повної загальної середньої освіти та ОКР «молодший спеціаліст»)  
механіко-технологічний факультет

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання технологічних процесів в АПК» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 208 «Агроінженерія» за ОПП «Агроінженерія» (на основі повної загальної середньої освіти та ОКР «молодший спеціаліст») механіко-технологічний факультет. Запоріжжя, ТДАТУ. 13 с.

Розробник: Скляр Р.В. к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри обладнання переробних і харчових виробництв ім. професора Ф.Ю. Ялпачика

Протокол №1 від «21» серпня 2023 року

Завідувач кафедри ОПХВ ім. професора Ф.Ю. Ялпачика,

проф. \_\_\_\_\_ Кирило САМОЙЧУК

«21» серпня 2023 р.

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету зі спеціальності 208 «Агроінженерія» за ОПП «Агроінженерія» (на основі повної загальної середньої освіти та ОКР «молодший спеціаліст»)

Протокол №1 від «31» серпня 2023 року

Голова доц. \_\_\_\_\_ Олена ДЕРЕЗА

«31» серпня 2023 р.

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<b><u>денна форма навчання</u></b> (денна або заочна)	
Кількість кредитів <b>3</b>	Галузь знань <b><u>20 «Аграрні науки та продовольство»</u></b> (шифр і назва)	<b><u>Обов'язкова</u></b> (обов'язкова або за вибором студента)	
Загальна кількість годин – <b>90 годин</b>	Спеціальність: <b><u>208 «Агроінженерія»</u></b> (шифр і назва)	Курс	Семестр
Змістових модулів – <b>2</b>		<b>4, 3С-й</b>	<b>8, 6-й</b>
Тижневе навантаження: - аудиторних занять – <b>3 год.</b> - самостійна робота студента – <b>4,3 год.</b>	Ступінь вищої освіти: <b><u>«Бакалавр»</u></b>	<b>Вид занять</b>	<b>Кількість годин</b>
		Лекції	<b>10 год.</b>
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	<b>20 год.</b>
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	<b>60 год.</b>
		Форма контролю: <b><u>екзамен</u></b> (екзамен або диференційований залік)	

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою дисципліни** «Моделювання технологічних процесів в АПК» (МТП АПК) є засвоєння та формування знань та навичок з основ теорії та розрахунків при моделюванні технологічних процесів в АПК.

**Завданнями дисципліни є:** надання теоретичних знань та практичних навичок щодо освоєння технологій оптимізації і моделювання технологічних процесів в агропромисловому виробництві; формування умінь моделювати технологічні процеси в агропромисловому виробництві; ознайомити з особливостями постановки задач оптимізації; попередження виникнення проблем при вирішенні задач оптимізації; навчити формулювати завдання і критерії оптимальності; надання навичок побудови математичних моделей та підбору параметрів для розв'язання задач; навчити вносити інформацію в комп'ютер і розв'язувати задачу з отриманням вірних висновків; навчити вірно аналізувати результати та надавати перспективні рекомендації.

### **Результати навчання (з урахуванням soft skills)**

**Інтегральна компетентність** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності:**

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### **Фахові компетентності:**

ФК1. Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик техніки для тваринництва для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.

ФК2. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

ФК6. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва продукції тваринництва відповідно до конкретних умов аграрного виробництва.

ФК7. Здатність комплектувати оптимальні сільськогосподарські агрегати, технологічні лінії та комплекси машин.

### **Результати навчання:**

РН6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.

РН7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням тваринницької техніки та технологічними процесами виробництва продукції тваринництва.

РН11. Виконувати експериментальні дослідження роботи техніки для тваринництва в конкретних умовах використання.

РН12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах тваринництва. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва продукції тваринництва. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів.

PH15. Визначати показники якості технологічних процесів, машин та обладнання і вибрати методи їх визначення згідно з нормативною документацією.

PH17. Вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за техніко-економічними та якісними критеріями.

PH20. Оцінювати роботу машин і засобів механізації аграрного виробництва за критеріями екологічності та ефективності природокористування. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу тваринницької техніки на екосистему.

### **Soft skills:**

- комунікативні навички: письмове, вербальне й невербальне спілкування; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді.

- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці та доведення своєї думки до соціуму; проводити презентації отриманих результатів.

- керування часом - уміння справлятися із завданнями вчасно, не відчуючи дискомфорту.

- гнучкість і адаптивність: вміння пристосовуватися до отриманих результатів та за можливістю впливати на кінцевий результат.

- лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати та відстоювати рішення; уміння встановлювати мету та скласти план її досягнення.

- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх.

### **Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Агроінженерія».**

Перелік освітніх компонент, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти МТП АПК: «Машини, обладнання та їх використання в тваринництві», «Машини, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції», «Експлуатація машин і обладнання», «Комп'ютери та комп'ютерні технології».

Перелік освітніх компонент, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти МТП АПК: Курсовий проект «Організація технологічних процесів», Державна атестація.

## **3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Змістовий модуль 1. Оптимізаційні моделі та їх особливості для виробничих систем аграрної галузі**

**Тема 1. Вступ. Постановка та приклади задач лінійного програмування (ЗЛП) [1, 3, 4, 5]**

Основні поняття та визначення. Класифікації моделей та моделювання. Системний підхід до вивчення об'єкту дослідження. Види задач лінійного програмування та методика їх рішення за допомогою табличного процесора MICROSOFT EXCEL на ПЕОМ.

**Тема 2. Економіко-математичні задачі по розподілу ресурсів в тваринництві [1, 3, 4, 6, 7]**

Основні принципи побудови та аналіз математичних моделей технологічних процесів. Системне моделювання та оптимізація сільськогосподарського підприємства.

## **Змістовий модуль 2. Економіко-математичні задачі в тваринництві та рослинництві.**

**Тема 2. Економіко-математичні задачі по розподілу ресурсів в тваринництві [1, 3, 4, 6, 7] - продовження**

Методика моделювання та оптимізація раціону годівлі сільськогосподарських тварин. Методика моделювання та оптимізація обороту стада великої рогатої худоби.

**Тема 3. Економіко-математичні задачі в рослинництві [1, 2, 3, 5]**

Моделювання еколого-економічних аспектів землекористування в рільництві. Методика моделювання та оптимізація структури посівних площ. Методика моделювання та оптимізація розподілу мінеральних добрив. Оптимізація економічних процесів в господарстві.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			Годин				
			лк	лаб.	сем. (пр.)	СРС	
<b><i>Змістовий модуль 1. Оптимізаційні моделі та їх особливості для виробничих систем аграрної галузі</i></b>							
1	Практичне заняття 1	Задачі про управління запасами (ресурсами) та транспортного типу (1 частина)	-	-	2	-	4
	Самостійна робота 1	Підготовка до практичного заняття 1	-	-	-	6	2,5
2	Лекція 1	Тема 1. Вступ. Постановка та приклади задач лінійного програмування (ЗЛП)	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Задачі про управління запасами (ресурсами) та транспортного типу (2 частина)	-	-	2	-	4
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичного заняття 1	-	-	-	6	2,5
3	Практичне заняття 2	Оптимізація добового раціону годівлі тварин (1 частина)	-	-	2	-	4
	Самостійна робота 3	Підготовка до практичного заняття 2	-	-	-	6	2,5
4	Лекція 2	Тема 2. Економіко-математичні задачі по розподілу ресурсів в тваринництві (1 частина)	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 2	Оптимізація добового раціону годівлі тварин (2 частина)	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичного заняття 2	-	-	-	6	2,5
5	Самостійна робота 5	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	9	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
<b><i>Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.</i></b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>35</b>

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість					балів
			Годин					
			лк	лаб.	сем. (пр.)	СРС		
<b><i>Змістовий модуль 2. Економіко-математичні задачі в тваринництві та рослинництві</i></b>								
6	Лекція 3	Тема 2. Економіко-математичні задачі по розподілу ресурсів в тваринництві (2 частина)	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 3	Оптимізація структури та річного обороту стада ВРХ (1 частина)	-	-	2	-	2,5	
	Самостійна робота 6	Підготовка до практичного заняття 3	-	-	-	3	2	
7	Практичне заняття 3	Оптимізація структури та річного обороту стада ВРХ (2 частина)	-	-	2	-	2,5	
	Самостійна робота 7	Підготовка до практичного заняття 3	-	-	-	3	1,5	
8	Лекція 4	Економіко-математичні задачі в рослинництві (1 частина)	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 4	Оптимізація структури посівних площ (1 частина)	-	-	2	-	2,5	
	Самостійна робота 8	Підготовка до практичного заняття 4	-	-	-	3	2	
9	Практичне заняття 4	Оптимізація структури посівних площ (2 частина)	-	-	2	-	2,5	
	Самостійна робота 9	Підготовка до практичного заняття 4	-	-	-	3	1,5	
10	Лекція 5	Економіко-математичні задачі в рослинництві (2 частина)	2	-	-	-	-	
	Практичне заняття 5	Оптимізація розподілу мінеральних добрив (1 частина)	-	-	2	-	2,5	



Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			Годин				
			лек	лаб.	сем. (пр.)	СРС	
	Самостійна робота 10	Підготовка до практичного заняття 5	-	-	-	3	1,5
11	Практичне заняття 5	Оптимізація розподілу мінеральних добрив (2 частина)	-	-	2	-	2,5
	Самостійна робота 11	Підготовка до практичного заняття 5	-	-	-	3	1,5
12,13	Самостійна робота 12	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	9	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
<b><i>Всього за змістовий модуль 2 - 45 год.</i></b>			<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>35</b>
<b><i>Екзамен</i></b>							<b>30</b>
<b><i>Всього з навчальної дисципліни - 90 год.</i></b>							<b>100</b>

## 5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Основні поняття та визначення моделювання ТП?
2. Класифікації моделей та моделювання
3. Системний підхід до вивчення об'єкту дослідження
4. Технологія виробництва продукції – як об'єкт моделювання
5. Методологічні принципи розробки технологічних процесів
6. Класифікація задач математичного програмування
7. Властивості основної задачі лінійного програмування
8. Основні принципи побудови та аналіз математичних моделей технологічних процесів
9. Системне моделювання та оптимізація сільськогосподарського підприємства
10. Види задач лінійного програмування та методика їх рішення за допомогою табличного процесора MICROSOFT EXCEL на ПЕОМ
11. Особливості моделювання задач про управління запасами (ресурсами)
12. Особливості моделювання транспортної задачі та її модифікації
13. Особливості моделювання та оптимізація раціону годівлі сільськогосподарських тварин
14. Особливості моделювання та оптимізація обороту стада великої рогатої худоби
15. Визначення «математичного програмування» та «лінійного програмування».
16. Особливості застосування лінійного програмування.
17. Чим відрізняються стандартна та канонічна задачі лінійного програмування?
18. Назвіть дії для переходу від однієї форми задачі ЛП до інших.
19. Назвіть три форми запису моделі та їх особливості.
20. Охарактеризуйте етапи розв'язку задачі лінійного програмування симплекс-методом.
21. Які корми відносять до групи рослинного походження?
22. Які корми відносять до групи тваринного походження?
23. Які корми відносять до групи промислового походження?
24. Назвіть головне завдання (ескізного етапу) моделювання технологічного процесу.
25. Назвіть види поетапного моделювання технологічного процесу.
26. Назвіть головне завдання (ескізного етапу) моделювання технологічного процесу з позиції математики.
27. Назвіть види оптимізаційних задач галузі рослинництва та тваринництва.
28. Назвіть цільову функцію при вирішенні задачі з оптимізації добового раціону годівлі.
29. Сформулюйте теореми задач лінійного програмування.
30. Визначення поняття «структура стада».
31. Від яких факторів залежить структура стада

32. Які показники визначає структура стада?
33. Назвіть основні статеві-вікові групи тварин в стада ВРХ.
34. Визначення поняття «оборот стада».
35. Які показники планують на основі обороту стада?
36. Які фактори впливають на розрахунок обороту стада?
37. Чим відрізняється робоче моделювання від ескізного?
38. Назвіть основні етапи робочого моделювання.
39. Сформулювати постановку задачі з оптимізації обороту стада великої рогатої худоби.
40. Перерахувати основні обмеження обороту стада великої рогатої худоби.
41. Визначити сенс критерія задачі з оптимізації обороту стада.
42. Перерахувати групи невідомих величин при моделюванні обороту стада.
43. Привести структуру матриці обороту стада великої рогатої худоби.
44. Який метод пошуку обираємо в засобі «Пошук рішення» при вирішенні задачі з оптимізації структури та обороту стада ВРХ?
45. Назвіть цільову функцію при вирішенні задачі з оптимізації структури та обороту стада ВРХ.

### **ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №2**

1. Моделювання еколого-економічних аспектів землекористування в рільництві.
2. Особливості моделювання та оптимізація структури посівних площ.
3. Особливості моделювання та оптимізація розподілу мінеральних добрив.
4. Оптимізація економічних процесів в господарстві.
5. Назвіть основні особливості скотарства.
6. В чому полягає особливість поопераційного моделювання ТП.
7. Що є результатом поопераційного моделювання ТП?
8. Назвіть найважливіше завдання поопераційного моделювання ТП.
9. Чим визначається послідовність операцій?
10. Назвіть випадки, коли переглядається послідовність виконання операцій.
11. Назвіть категорії, на які поділяються операції ТП.
12. Які дослідження проводять для визначення витрат часу на виконання операцій?
13. Сформулювати постановку задачі з оптимізації структури посівних площ.
14. Перерахувати основні обмеження при оптимізації структури посівних площ.
15. Визначити сенс критерію задачі з оптимізації структури посівних площ.
16. Перерахувати групи невідомих величин.
17. Привести структуру матриці з оптимізації структури посівних площ.
18. Який метод пошуку обираємо в засобі «Пошук рішення» при вирішенні задачі з оптимізації структури посівних площ?
19. Назвіть цільову функцію при вирішенні задачі з оптимізації структури

посівних площ.

20. Що являє собою робочий процес виробництва молока на тваринницькому підприємстві?
21. Назвіть технологічні операції годівлі.
22. Назвіть етапи робочого моделювання ТП?
23. Назвіть джерела отримання кормів у господарстві.
24. Чим відрізняється робочий процес годівлі концентрованими і об'ємними кормами?
25. Особливість годівлі ВРХ об'ємними кормами.
26. Сформулювати постановку задачі з оптимізації розподілу мінеральних добрив.
27. Перерахувати основні обмеження при оптимізації розподілу мінеральних добрив.
28. Визначити сенс критерію задачі з оптимізації розподілу мінеральних добрив.
29. Перерахувати групи невідомих величин.
30. Привести структуру матриці з оптимізації розподілу мінеральних добрив.
31. Який метод пошуку обираємо в засобі «Пошук рішення» при вирішенні задачі з оптимізації розподілу мінеральних добрив?
32. Назвіть цільову функцію при вирішенні задачі з оптимізації розподілу мінеральних добрив.

## **6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни МТП АПК: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів.

## **7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Базова**

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навч. посібник /В. В. Вітлінський. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.
2. Толбатов Ю.А., Толбатов Є.Ю. Математичне програмування: підручник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Ю.А. Толбатов, Є.Ю. Толбатов. Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. 432 с.
3. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів у тваринництві: метод. рекомендації до самостійного вивчення дисципліни. Миколаїв: МНАУ, 2016. 47 с.
4. Оптимізаційні методи та моделі: підручник/ Л.В. Забуранна та ін. К., 2014. 372 с.

### **Допоміжна**

5. Машины, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти/ Р. В. Складар та інш. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019 . 608 с., іл.

6. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Г.О. Математичне програмування: навч.-метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. К.: КНЕУ, 2001. 248 с.

7. Зеленський К.Х. Математичне програмування: навч. посіб. для дистанційного навчання/ За наук. Ред. О.А. Стеніна. К.: Університет «Україна», 2007. 241 с.

8. Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel навч. посіб. К.: Четверта хвиля, 1998.

## 8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1519>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри ЕТСМ  
<http://www.tsatu.edu.ua/tsst/course/modeljuvannja-tehnolohichnyh-procesiv-v-apk/>
4. Джерела Internet.