

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра кібернетики та інформатики

«Затверджую»

Завідувач кафедри
кібернетики та інформатики

С.В. Агаджанова (Агаджанова С.В.)
«22» 02 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ПН-02 Моделювання технологічних процесів в тваринництві

Спеціальність: 204 Технологія виробництва та переробки
продукції тваринництва

Освітня програма: *Кінологія (другий (магістерський) рівень вищої освіти)*

Освітня програма: *Технологія виробництва молока та яловичини (другий (магістерський) рівень вищої освіти)*

Освітня програма: *Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва (другий (магістерський) рівень вищої освіти)*

Факультет: *Біолого-технологічний*

Робоча програма *Моделювання технологічних процесів в тваринництві* для студентів спеціальності 204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва.

Розробник: доцент, кандидат економічних В'юненко О.Б. 

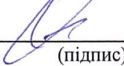
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *кібернетики та інформатики*.


Протокол від 17.06.2020 року № 10

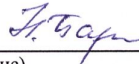
Завідувач кафедри  (Агаджанова С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  (Опара В.О.)

Декан факультету  (Опара В.О.)
(на якому викладається дисципліна) (підпис) (прізвище та ініціали)

Декан факультету  (Строченко Н.І.)
(до якого належить кафедра) (підпис) (прізвище та ініціали)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації  (J. Baranik)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 21.07 2020 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра кібернетики та інформатики

«Затверджую»

**Завідувач кафедри
кібернетики та інформатики
_____ (Агаджанова С.В.)**

«__» _____ 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

ПН-02 *Моделювання технологічних процесів в тваринництві*

Спеціальність: 204 Технологія виробництва та переробки
продукції тваринництва

Освітня програма: *Кінологія (другий (магістерський) рівень вищої освіти)*

Освітня програма: *Технологія виробництва молока та яловичини (другий (магістерський) рівень вищої освіти)*

Освітня програма: *Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва (другий (магістерський) рівень вищої освіти)*

Факультет: *Біолого-технологічний*

Робоча програма *Моделювання технологічних процесів в тваринництві* для студентів спеціальності **204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва**.

Розробник: *доцент, кандидат економічних В'юненко О.Б.*

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *кібернетики та інформатики*.

Протокол від 17.06.2020 року № 10

Завідувач кафедри _____ (Агаджанова С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми
«Технологія виробництва молока та яловичини» _____ (Опара В.О.)

Гарант освітньої програми *«Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»* _____ (Бордунова О.Г.)

Гарант освітньої програми (*Кінологія*) _____ (Павленко Ю.М.)

Декан факультету _____ (Опара В.О.)
(на якому викладається дисципліна) (підпис) (прізвище та ініціали)

Декан факультету _____ (Строченко Н.І.)
(до якого належить кафедра) (підпис) (прізвище та ініціали)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство	Нормативна
	Спеціальність: 204 Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва	
Модулів – 3		Рік підготовки:
Змістових модулів: 6		2020-2021-й
		Курс
		2
		Семестр
Загальна кількість годин – 90	Освітній ступінь: магістр	3(0)
		Лекції
		12 год.
		Практичні, семінарські
		12 - год.
		Лабораторні
		год.
		Самостійна робота
	66 год.	
	Індивідуальні завдання:	
	- год.	
	Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 4	Вид контролю: екзамен

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):
для денної форми навчання - 27/73 (24/66)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у майбутніх фахівців теоретичних знань, практичних умінь і навичок створення математичних моделей, адекватних реальності. Формування навичок отримання та обґрунтування адекватних економічних рішень, що отримані на підґрунті застосування концептуальних і математичних моделей, які є найбільш адекватними для даної економічної ситуації.

Завдання: забезпечення студентів знаннями методології моделювання технологічних процесів у тваринництві, уміння застосовувати існуючі методи під час розробки матеріальних або ідеальних моделей та їх практичне використання залежно від поставленої мети у процесі виробництва і переробки продукції тваринництва.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: набути навичок з математичного, ескізного, робочого та поопераційного етапів моделювання технологічних процесів у тваринництві, використання ЕОМ для оптимізації варіантів моделювання, проектування, будівництва та експлуатації тваринницьких об'єктів.

знати:

- принципи розробки технологічних процесів;
- основні принципи (гіпотеза, експеримент, використання результатів експерименту, аналогія, модель);
- етапи моделювання технологічних процесів, що ґрунтуються на математичному, ескізному, робочому та поопераційному моделювання;
- особливості моделювання технологічних процесів у різних галузях тваринництва;
- особливості моделювання організації повноцінної годівлі і ефективного використання кормових ресурсів;
- основні принципи моделювання і оптимізації програм селекції.

вміти:

- розробляти технологічні моделі та вибирати методи їх досліджень, проводити розрахунки кількісних та якісних параметрів продукції тваринництва;
- застосовувати новинки в галузі математичного, ескізного, робочого та поопераційного та енергоощадного моделювання технологічних процесів тваринництва за допомогою ЕОМ, діаграм, схем, монограм при розв'язанні прикладних задач в галузі тваринництва;
- вирішувати питання, пов'язані з формуванням перспективних технологій виробництва продукції тваринництва та вирішення їх складових елементів використовуючи сучасні наукові методи, спираючись на знання як базових, так і суміжних дисциплін;
- вільно орієнтуватись при виборі рішення, в різноманітних умовах функціонування перспективних технологій виробництва продукції тваринництва.

3. Програма навчальної дисципліни

Навчальна програма з дисципліни "Моделювання технологічних процесів в тваринництві" затверджена Вченою радою СНАУ, протокол № 12 від 04.06.2018 року.

Змістовий модуль 1. Теоретичне обґрунтування та методичні підходи до моделювання технологічних процесів.

Вступ. Предмет, методи та задачі курсу, зв'язок з іншими дисциплінами. Методологія моделювання технологічних процесів у тваринництві під час формування

світогляду фахівців-зооінженерів. Коротка історична довідка про розвиток напрямів моделювання технологічних процесів у тваринництві.

Тема 1. *Значення моделювання технологічних процесів у тваринництві*

Основні поняття математичного програмування. Загальна постановка задачі математичного програмування. Класифікація задач математичного програмування. Загальні відомості про моделювання та економіко - математичні методи. Основні етапи моделювання. Основні поняття моделювання технологічних процесів. Значення моделювання технологічних процесів у тваринництві. Теоретичне обґрунтування та методичні підходи до моделювання технологічних процесів у тваринництві. Основні поняття моделювання технологічних процесів. Графічний метод та симплекс метод розв'язування задач лінійного програмування.

Тема 2. *Теоретичне обґрунтування та методичні підходи до моделювання технологічних процесів у тваринництві.* Форми та геометричний зміст задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування. Форми та геометричний зміст задач лінійного програмування.

Змістовий модуль 2. *Моделювання технологічних процесів.*

Тема 3. *Ескізне моделювання технологічних процесів.* Поняття про ескізне моделювання технологічного процесу. Складові витрат технологічного процесу. Визначення і оптимізація організаційних режимів виробництва.

Тема 4. *Робоче моделювання технологічних процесів.* Визначення потреби тварин для організації процесу виробництва продукції тваринництва та їх відтворення. Розрахунки потреби в кормах та визначення системи їх виробництва. Організація приготування кормів та годівлі худоби і птиці. Організація і використання культурних пасовищ. Визначення потреби води та можливих варіантів водозабезпечення. Розрахунки потреби підстилки. Визначення і розрахунки потреби інших матеріальних ресурсів для процесу. Ветеринарний та інші види захисту худоби і птиці. Оптимізація параметрів мікроклімату та визначення потреби виробничих площ приміщень для процесу. Розрахунки виходу виробничих відходів та забезпечення екологічно доцільного їх збереження. Організація системи прийомів з виробничої експлуатації тварин і птиці та розрахунки одержання готової продукції.

Тема 5. *Поопераційне моделювання технологічних процесів.* Двоїсті задачі лінійного програмування. Теорія двоїстості. Перша та друга теорема двоїстості. Економічна інтерпретація теорем двоїстості. Двоїстий симплекс-метод.

Змістовий модуль 3. *Основи алгоритмізації*

Тема 6. *Моделювання технологічних процесів у скотарстві.* Транспортна задача лінійного програмування. Постановка транспортної задачі, умова існування її розв'язку. Приклад побудови задачі. Пошук оптимального опорного плану перевезень за методом потенціалів. Метод мінімального елемента. Алгоритм знаходження рішення транспортної задачі. Економіко-математична модель оптимізації раціону годівлі тварин. Економіко-математична модель оптимізації виробництва та використання кормів. Економіко-математична модель оптимізації галузевої структури сільськогосподарських підприємств. Моделювання технологічних процесів у скотарстві. Сучасні технології виробництва. Моделювання річного обороту стада великої рогатої худоби.

Тема 7. *Моделювання технологічних процесів виробництва продукції свинарства.* Тема 7. Економіко-математична модель оптимізації структури та обороту стада, використання машинного парку. Модель обороту та структури стада. Модель оптимального використання машинно-тракторного парку. Модель оптимального розподілу машинно-тракторного парку. Модель поповнення машинно-тракторного

парку. Модель оптимізації структури машинно-тракторного парку. Сучасний стан і тенденції розвитку галузі. Оптимізація раціону годівлі свиней. Економіко-математична модель задачі оптимізації раціону годівлі свиней.

Змістовий модуль 4. Моделювання технологічних процесів

Тема 8. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції птахівництва. Економіко-математична модель оптимізації раціону годівлі. Загальна постановка задачі. Постановка економіко-математичної задачі оптимізації раціону годівлі курей-несучок. Система змінних і обмежень. Побудова моделі.

Тема 9. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції вівчарства. Модель оптимізації виробництва та використання кормів. Модель оптимізації використання кормів. Модель оптимізації виробництва кормів. Модель оптимізації виробництва зелених кормів. Модель розміщення і структури посівів. Народного господарське значення галузі та господарсько-біологічні особливості овець. Виробництво продукції вівчарства. Економіко-математична модель оптимізації обороту стада овець. Характеристика стада тварин. Економіко-математична модель оптимізації обороту стада.

Змістовий модуль 5. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції

Тема 10. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції аквакультури. Вирощування товарної риби за дворічного циклу. Безперервна технологія вирощування товарної риби. Випасна технологія вирощування товарної риби. Вирощування товарної риби за трирічного циклу.

Тема 11. Моделювання технологічних процесів у бджільництві. Потреба в кормах і витрачання їх бджолою сім'єю. Протеїнове живлення. Мед як корм для бджіл. Цукровий корм і підгодівля бджіл. Білковий корм. Оптимізація витрат корму бджолами в залежності від зовнішньої температури повітря.

Змістовий модуль 6. Моделювання технологічних процесів і систем

Тема 12. Моделювання програм селекції для підприємств, що розводять худобу і птицю. Оптимізація програм селекції великих масивів худоби. Індексція тварин и оцінка генетичного прогресу в популяції. Розрахунок індексу племінної цінності.

Тема 13. Моделювання технологічних процесів виробництва кормів, комбікормів та кормових добавок. Програмні комплекси оптимізації і аналізу раціонів комбікормів, преміксів. Функціональні характеристики базових програм. Використання програмних комплексів в тваринництві. Планування оптимальної кормової бази в господарстві.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усьо- го	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Теоретичне обґрунтування та методичні підходи до моделювання технологічних процесів						
Тема 1. Вступ. Значення моделювання технологічних процесів у тваринництві.	10	2	2			6
Тема 2. Теоретичне обґрунтування та методичні підходи до моделювання технологічних процесів у тваринництві.	4	2	2			

Разом за змістовим модулем 1	14	4	4		6
Тема 3. Ескізне моделювання технологічних процесів.	6				6
Тема 4. Робоче моделювання технологічних процесів.	6				6
Тема 5. Поопераційне моделювання технологічних процесів.	2	2			
Разом за змістовим модулем 2	14	2			12
Тема 6. Моделювання технологічних процесів у скотарстві.	10	2	2		6
Тема 7. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції свинарства.	10	2	2		6
Разом за змістовим модулем 3	20	4	4		12
Усього годин за модуль 1	48	10	8		30
Модуль 2. Моделювання технологічних процесів					
Тема 8. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції птахівництва.	7				7
Тема 9. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції вівчарства.	7				7
Разом за змістовим модулем 4	14				14
Тема 10. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції аквакультури.	7				7
Тема 11. Моделювання технологічних процесів у бджільництві.	7				7
Разом за змістовим модулем 5	14				14
Тема 12. Моделювання програм селекції для підприємств, що розводять худобу і птицю.	6				6
Тема 13. Моделювання технологічних процесів виробництва кормів, комбікормів та кормових добавок.	8	2	4		2
Разом за змістовим модулем 6	14	2	4		8
Усього годин за модулем 2	42	2	4		36
Усього годин	90	12	12		66

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>9-й семестр</i>		
1	Тема 1. Основні поняття математичного програмування План лекції: 1. Загальна постановка задачі математичного програмування. 2. Класифікація задач математичного програмування. 3. Загальні відомості про моделювання та економіко - математичні методи. 4. Основні етапи моделювання.	2
2	Тема 2. Форми та геометричний зміст задач лінійного програмування План. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування Форми та геометричний зміст задач лінійного програмування	2
3	Тема 5. Двоїсті задачі лінійного програмування.	2

	План. Теорія двоїстості. Перша та друга теорема двоїстості. Економічна інтерпретація теорем двоїстості. Двоїстий симплекс-метод.	
4	Тема 6. Транспортна задача лінійного програмування План. Постановка транспортної задачі, умова існування її розв'язку. Приклад побудови задачі. Пошук оптимального опорного плану перевезень за методом потенціалів Метод мінімального елемента Алгоритм знаходження рішення транспортної задачі.	2
5	Тема 7. Економіко-математична модель оптимізації структури та обороту стада, використання машинного парку План. Модель обороту та структури стада Модель оптимального використання машинно-тракторного парку Модель оптимального розподілу машинно-тракторного парку Модель поповнення машинно-тракторного парку Модель оптимізації структури машинно-тракторного парку	2
6	Тема 13. Моделювання технологічних процесів виробництва кормів, комбікормів та кормових добавок План: Програмні комплекси оптимізації і аналізу раціонів комбікормів, преміксів. Функціональні характеристики базових програм «Корал - Годівля». Використання програмних комплексів в тваринництві.	2
	Разом	12

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
9-й семестр		
1	Практична робота №1. Основні поняття моделювання технологічних процесів.	2
2	Практична робота №2. Графічний метод та симплекс метод розв'язування задач лінійного програмування.	2
3	Практична робота № 5. Економіко-математична модель оптимізації структури стада.	2
4	Практична робота № 6. Економіко-математична модель оптимізації раціону годівлі тварин.	2
5	Практична робота № 7. Економіко-математична модель	4

	оптимізації виробництва та використання кормів.	
	Разом	12

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>9-й семестр</i>		
1	Тема 1. Значення моделювання технологічних процесів у тваринництві. Теоретичне обґрунтування та методичні підходи до моделювання технологічних процесів у тваринництві. 1. Значення моделювання технологічних процесів у тваринництві. 2. Теоретичне обґрунтування та методичні підходи до моделювання технологічних процесів у тваринництві.	6
2	Тема 3. Ескізне моделювання технологічних процесів. Робоче моделювання технологічних процесів. Поопераційне моделювання технологічних процесів. 1. Поняття про ескізне моделювання технологічного процесу. 2. Складові витрат технологічного процесу. 3. Визначення і оптимізація організаційних режимів виробництва.	6
3	Тема 6. Моделювання технологічних процесів у скотарстві. 1. Сучасні технології виробництва. 2. Моделювання річного обороту стада великої рогатої худоби.	6
4	Тема 7. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції свинарства. 1. Сучасний стан і тенденції розвитку галузі. 2. Оптимізація раціону годівлі свиней (на прикладі Сумського інституту агропромислового виробництва). 3. Економіко-математична модель задачі оптимізації раціону годівлі свиней.	6
6	Тема 8. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції птахівництва. 1. Постановка економіко-математичної задачі оптимізації раціону годівлі курей-несучок. 2. Приклад.	7
6	Тема 9. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції вівчарства. 1. Народногосподарське значення галузі та господарсько-біологічні особливості овець. 2. Виробництво продукції вівчарства 3. “Економіко-математична модель оптимізації обороту стада овець на приклади ПП “Кренидівка” Середино-Будського району Сумської обл.” 3.1. Характеристика стада тварин. 3.2. Економіко-математична модель оптимізації обороту	7

	стада.	
7	Тема 10. Моделювання технологічних процесів виробництва продукції аквакультури. 1. Вирощування товарної риби за дворічного циклу. 2. Безперервна технологія вирощування товарної риби. 3. Випасна технологія вирощування товарної риби. 4. Вирощування товарної риби за трирічного циклу.	7
8	Тема 11. Моделювання технологічних процесів у бджільництві 1. Потреба в кормах і витрачання їх бджолою сім'єю. 2. Протеїнове живлення. 3. Мед як корм для бджіл. 4. Цукровий корм і підгодівля бджіл. 5. Білковий корм. 6. Оптимізація витрат корму бджолами в залежності від зовнішньої температури повітря.	7
9	Тема 12. Моделювання програм селекції для підприємств, що розводять худобу і птицю. 1. Оптимізація програм селекції великих масивів худоби. 2. Індксація тварин и оцінка генетичного прогресу в популяції. Розрахунок індексу племінної цінності.	6
10	Тема 13. Моделювання технологічних процесів виробництва кормів, комбікормів та кормових добавок. 1. Програмні комплекси оптимізації і аналізу раціонів комбікормів, преміксів. 1.1. Функціональні характеристики базових програм «Корал - Годівля». 1.2. Використання програмних комплексів в тваринництві. 2. Планування оптимальної кормової бази в господарстві.	2
	Разом	66

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, конспектування, виготовлення таблиць, графіків).
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.
- 1.3. *Практичні*: лабораторний метод, практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Аналітичний*.
- 2.2. *Методи синтезу*.
- 2.3. *Індуктивний метод*.
- 2.4. *Дедуктивний метод*.

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1. *Проблемний* (чи проблемно-інформаційний)
- 3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*
- 3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС.

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних та лабораторних заняттях;
- активність під час виконання завдання на занятті;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- оформлення рефератів, звітів;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

**10. Розподіл балів, які отримують студенти
3-й семестр - іспит**

Поточне тестування та самостійна робота													СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест-екзамен	Сума
Модуль 1 – 20 балів					Модуль 2 – 16 балів				Модуль 3 – 19 балів								
Змістовний модуль 1		Змістовний модуль 2			Змістовний модуль 3		Змістовний модуль 4		Змістовний модуль 5		Змістовний модуль 6						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13					
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	15	55 (40+ 15)	15	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D		
60-68	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	

1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	--

11. Методичне забезпечення

1. Моделювання технологічних процесів в тваринництві. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1282>

12. Рекомендована література

Базова

1. Біндюг Д.О., Желізняк І.М. Моделювання селекційних і технологічних процесів у тваринництві : навчально-методичний посібник. Полтава: ПП «Астроя», 2018. 100 с
2. Костоглод К.Д. Оптимізаційні методи і моделі: [Курс лекцій] / К.Д. Костоглод, А.В. Калініченко, Н.М. Протас, Ю.В. Вакуленко. Полтава : ПДАА, 2015. 143 с.
3. Математичне моделювання та оптимізація систем електроспоживання у сільському господарстві: Навч. посібник / Г.Б. Іноземцев, В.В. Козирський; за ред. Г.Б. Іноземцева. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2010 – 140 с.
4. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Курс лекцій. / Миколаївський національний аграрний університет, 2017. - 128 с.
5. Трибрат Р.О. Моделювання технологічних процесів тваринництва. Методичні рекомендації до самостійного роботи. / Миколаївський національний аграрний університет, 2016. - 128 с.

Додаткова

1. Артими-Дрогомирецька З. Б. Дослідження операцій / М. В. Негрей, З. Б. Артим-Дрогомирецька. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2014. –
2. Вовк В. М. Оптимізаційні методи і моделі : [навчальний посібник] / В. М. Вовк, Л. М. Зомчак. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
3. Войтенко С. Л. Практикум з селекції сільськогосподарських тварин / Войтенко С.Л., Петренко М.О., Вишневський Л.В.. Полтава : ФОП Гаража М.Ф., 2016. 252 с.
4. Дослідження операцій: Побудова економіко-математичних моделей: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»/КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. Г. Жданова, В. Д. Попенко, М. О. Сперкач. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,48 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 79 с.
5. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / [І. І. Ібатуллін, Ю. Ф. Мельник, В. В. Отченашко, та ін.]; під ред. академіка НААН України І. І. Ібатулліна. К. : 2015. 422 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Програмне управління процесами в галузі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2302/1/Nelepova_Progr_upravlenie.pdf
2. Методичний посібник для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Моделювання технологічних процесів у галузі». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://5fan.ru/wievjob.php?id=87868>
3. Моделювання технологічних процесів у скотарстві. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidru4niki.com/68959/tovaroznavstvo/modelyuvannya_tehnologichnih_protseviv_skotarstvi#18
4. Робоче та поопераційне моделювання технологічних процесів у тваринництві. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://um.co.ua/7/7-10/7-10806.html>