

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»
кафедра Высшая аграрная школа



рабочая программа дисциплины (модуля)

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Математическое моделирование в агрономии

Учебный план	m35.04.04-23-1АК.plx 35.04.04 Агрономия	
Квалификация	магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: зачет - 3
в том числе:		
контактная работа	56	
самостоятельная работа	88	
часы на контроль		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	20 4/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Семинарские занятия	36	36	36	36
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	88	88	88	88
Итого	144	144	144	144

Кемерово 2023 г.

Программу составил(и):

канд.экон.наук, Ректор, *Исмулкина Екатерина Александровна* _____



Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование в агрономии

разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708)

составлена на основании учебного плана:

35.04.04 Агрономия

утвержденного учёным советом вуза от 27.04.2023 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
высшая аграрная школа

Протокол №11 от 30 августа 2023 г.

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой _____ Белова С.Н.

Рабочая программа одобрена и утверждена методической комиссией _____ факультета

Протокол № _____ от _____ г.

Председатель методической комиссии _____



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры высшая аграрная школа

Протокол № ____ от _____ 2024 г.

Зав. кафедрой высшая аграрная школа

подпись

расшифровка

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры высшая аграрная школа

Протокол № ____ от _____ 2025 г.

Зав. кафедрой высшая аграрная школа

подпись

расшифровка

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры высшая аграрная школа

Протокол № ____ от _____ 2026 г.

Зав. кафедрой высшая аграрная школа

подпись

расшифровка

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры высшая аграрная школа

Протокол № ____ от _____ 2027 г.

Зав. кафедрой Высшая аграрная школа

подпись

расшифровка

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины — сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями по разработке математических моделей управления воспроизводством плодородия почв, производственным процессом в агрофитоценозах, оптимизационных моделей для биологических и технологических объектов, процессов и систем.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основными элементами моделирования;
- освоение приемов моделирования;
- приобретение практических навыков построения математических моделей для нужд сельского хозяйства;
- приобретение навыков интерпретации результатов моделирования в агрономии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Входной уровень знаний:
2.1.1	Основы научных исследований, планирование и организация эксперимента
2.1.2	Адаптивно-ландшафтные системы в земледелии
2.1.3	Цифровые технологии и роботизированные системы в растениеводстве
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.2: Анализирует и обрабатывает результаты производственных испытаний в области агрономии с использованием методов математической статистики и интерпретацией результатов экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Знать:

Уровень 1	- статистические методы оценки достоверности и анализа результатов эксперимента, общее и специальное программное обеспечение, используемое при обработке, анализе и интерпретации экспериментальных данных
-----------	--

Уметь:

Уровень 1	- проводить учет в агрономических опытах и пользоваться методами математической статистики и программным обеспечением при обработке результатов производственных испытаний в агрономии, интерпретировать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
-----------	--

Владеть:

Уровень 1	- выполнения анализа и обработки результатов производственных испытаний в области агрономии с использованием методов математической статистики и интерпретацией результатов экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
-----------	--

ПК-3.2: Владеет инструментами сбора и анализом результатов, полученных в опытах

Знать:

Уровень 1	- современные технологии обработки и представления экспериментальных данных, специальное программное обеспечение при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций
-----------	--

Уметь:

Уровень 1	- вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела и обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики и специальным программным обеспечением
-----------	--

Владеть:

Уровень 1	- инструментами сбора и анализ результатов, полученных в опытах
-----------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- статистические методы оценки достоверности и анализа результатов эксперимента, общее и специальное программное обеспечение, используемое при обработке, анализе и интерпретации экспериментальных данных;

3.1.2	- современные технологии обработки и представления экспериментальных данных, специальное программное обеспечение при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций.
3.2	Уметь:
3.2.1	- проводить учет в агрономических опытах и пользоваться методами математической статистики и программным обеспечением при обработке результатов производственных испытаний в агрономии, интерпретировать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
3.2.2	- вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела и обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики и специальным программным обеспечением.
3.3	Владеть:
3.3.1	- выполнения анализа и обработки результатов производственных испытаний в области агрономии с использованием методов математической статистики и интерпретацией результатов экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
3.3.2	- инструментами сбора и анализ результатов, полученных в опытах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код зан.	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Уровень сформ-ти комп.	Акт. и инт. формы обуч-я.	Литература	Формы контроля
	Раздел 1. Методологические и теоретические основы моделирования							
1.1	1.1 Понятие "моделирование" и "модель". Классификация моделей. Понятие о моделях и моделировании. /Лек/	3	2	ПК-3.2	ПК-3 (2)	2	Л1.1Л2.1	
1.2	1.1 Основные термины и понятия в моделировании. Классификация моделей. /Сем зан/	3	4	ПК-3.2	ПК-3 (2)	4	Л1.1Л2.1	
1.3	Моделирование как метод научного познания. Значение математического моделирования для прикладных и естественных наук. Математические модели и их виды. /Ср/	3	12	ПК-3.2	ПК-3 (2)	12	Л1.1Л2.1	
1.4	1.2 Процесс построения модели. /Лек/	3	2	ПК-3.2	ПК-3 (2)	2	Л1.1Л2.1	
1.5	1.2 Процесс создания модели. Элементарное применение модели на практике. /Сем зан/	3	4	ПК-3.2	ПК-3 (2)	4	Л1.1Л2.1	
1.6	Методологические принципы моделирования. Роль моделей в агрономии. Экосистемы и агросистемы как объект моделирования. Использование моделей в научных исследованиях и при решении производственных задач. /Ср/	3	12	ПК-3.2	ПК-3 (2)	12	Л1.1Л2.1	
	Раздел 2. Моделирование плодородия почв и агросистем							
2.1	2.1 Основы моделирования плодородия почв. /Лек/	3	2	ПК-3.2	ПК-3 (2)	2	Л1.1Л2.1	
2.2	2.1 Разработка модели воспроизводства плодородия почв при разной интенсивности их использования. /Сем зан/	3	6	ПК-3.2	ПК-3 (2)	6	Л1.1Л2.1	
2.3	Технологические модели плодородия как пример информационных моделей. Моделирование пространственного распределения свойств почвы. /Ср/	3	12	ПК-3.2	ПК-3 (2)	12	Л1.1Л2.1	

2.4	2.2 Основы моделирования агроэкосистем. /Лек/	3	2	ПК-3.2	ПК-3 (2)	2	Л1.1Л2.1	
2.5	2.2 Экономическая оценка модели управления почвенным плодородием на примере оценки почв целинных почв и почв оросительной системы. /Сем зан/	3	4	ПК-3.2	ПК-3 (2)	4	Л1.1Л2.1	
2.6	Первые математические модели в агрономии. Требования к модели сорта. Базовая модель технологий производства продукции растениеводства. Моделирование пространственного распределения урожайности, сорняков, вредителей по полю, участку. /Ср/	3	12	ПК-3.2	ПК-3 (2)	12	Л1.1Л2.1	
	Раздел 3. Оптимизационное моделирование в агрономии							
3.1	3.1 Основы оптимизационного моделирования. /Лек/	3	2	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	2	Л1.1Л2.1	
3.2	3.1 Основы программирования урожайности сельскохозяйственных культур. /Сем зан/	3	6	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	6	Л1.1Л2.1	
3.3	Оптимальное программирования и его развитие в отечественной и зарубежной литературе. /Ср/	3	12	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	12	Л1.1Л2.1	
3.4	3.2 Обработка экспериментальных данных в агрономии. /Лек/	3	4	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	4	Л1.1Л2.1	
3.5	3.2 Разработка модели сорта различных сельскохозяйственных культур. Решение задач оптимизационного программирования. /Сем зан/	3	4	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	6	Л1.1Л2.1	
3.6	Графическое решение линейной оптимизационной задачи. Понятие об опорном плане. /Ср/	3	14	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	14	Л1.1Л2.1	
3.7	3.3 Математические (статистические) методы анализа. /Лек/	3	4	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	4	Л1.1Л2.1	
3.8	3.3 Решение задач оптимизационного программирования с помощью пакета MS EXCEL. /Сем зан/	3	4					
3.9	3.4 Разработка и линейная оптимизация плана защиты растений в севообороте. Дисперсионный анализ. Корреляционный и регрессионный анализ. /Сем зан/	3	4	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	6	Л1.1Л2.1	
3.10	Качественные и количественные признаки. Построение статистического ряда. Оценка силы влияния факторов с помощью выборочного коэффициента детерминации. Прямая и обратная, линейная и нелинейная корреляция. /Ср/	3	14	ОПК-4.2	ОПК-4 (2)	14	Л1.1Л2.1	
3.11	/Конс/	3	2			2		
3.12	/Зачёт/	3	0					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Вопросы для зачета:

1. Определение понятий «модель» и «моделирование».
2. Функции моделей в современной науке и практике.
3. Основные свойства любой модели.
4. Моделирование как этап целенаправленной деятельности.
5. Основные этапы моделирования.
6. Актуальные вопросы моделирования, отраженные в современной отечественной и зарубежной литературе.
7. Инструментарий моделирования. Общая характеристика работы в MS Excel.
8. Классификация моделей.
9. Виды моделей, используемых в агрономии.
10. Основные математические модели (математические методы анализа) в агрономии. Краткая характеристика. Принципы использования.
11. Основные статистические модели (статистические методы анализа) в агрономии. Краткая характеристика. Принципы использования.
12. Значение математического моделирования для прикладных и естественных наук.
13. Компьютерные модели. Определения. Основные понятия. Значение. Примеры.
14. Принципы опытного дела в агрономии. Краткая характеристика основных методов исследования в агрономических науках.
15. Почва как объект моделирования и проектирования ее плодородия.
16. Моделирование и экспериментальное обоснование оптимальных величин показателей плодородия почвы.
17. Причинно-следственные связи и зависимости, положенные в основу моделей почвенного плодородия.
18. Зависимость урожая сельскохозяйственных культур от свойств и показателей плодородия почв и их обоснование для включения в модель.
19. Типовые модели, используемые при моделировании и проектировании свойств почвы.
20. Динамические модели накопления и распада пестицидов в почве.
21. Модели почвенной эрозии.
22. Историческая справка становления моделирования в биологических науках
23. Общие принципы моделирования экосистем и агроэкосистем.
24. Агроэкосистемы как объекты моделирования и проектирования.
25. Моделирование в селекции сельскохозяйственных культур.
26. Моделирование при планировании урожайности культур. Основные принципы программирования урожаев полевых культур.
27. Использование моделей при разработке проектов технологий производства растительной продукции.
28. Особенности разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия для сельскохозяйственных организаций.
29. Информационное и программное обеспечение математических моделей агроэкосистем.
30. Оптимизационные модели. Определения. Значение. Примеры.
31. Краткий исторический очерк о становлении линейного программирования.
32. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии оптимизационного моделирования.
33. Основные понятия и принципы оптимизационного моделирования.
34. Типы задач оптимизационного моделирования.
35. Базовые методы линейного программирования — симплексный и распределительный. Другие виды программирования.
36. Выборочный метод. Теоретические основы.
37. Статистическая оценка гипотез. Теоретические основы.
38. Дисперсионный анализ.
39. Корреляционный анализ.
40. Регрессионный анализ.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

6.1 Перечень программного обеспечения

Офисный пакет LibreOffice
Браузер Mozilla Firefox

6.2 Перечень информационных справочных систем

"Консультант Плюс" - законодательство РФ
ЭБС "Земля знаний"

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер ауд.	Назначение	Оборудование и ПО	Вид занятия
1102	Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет	Специализированная мебель: столы ученические – 37 шт., стулья – 74 шт. Технические средства обучения: ПК Системный блок А с	

	выходом в сеть «Интернет» – 12 шт.	
--	------------------------------------	--

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**8.1. Рекомендуемая литература****8.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	А.В. Сигал	Моделирование экономики: Учебное пособие	Москва : ИНФРА-М, 2023

8.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	А.Ю. Кузьмин	Математическое моделирование инвестиционных и финансовых решений: Учебное пособие	Москва : Прометей, 2020

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

