

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 35.04.04_2023_953M.plx
35.04.04 Агрономия
Агробизнес

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 74,8

часов на контроль 8,85

Виды контроля в семестрах:

зачеты с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	10			
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	20	20	20	20
Консультации (для студента)	0,2	0,2	0,2	0,2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,35	24,35	24,35	24,35
Сам. работа	74,8	74,8	74,8	74,8
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

кандидат физико-математических наук, доцент, Кайгородов Евгений Владимирович; к.ф.-м.н., доцент, Осокин А.Е.



Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

разработана в соответствии с ФГОС:

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 26.12.2022 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Изучение основ математического моделирования в агрономии, в частности построение статистических моделей.
1.2	<i>Задачи:</i> - систематизировать знания описательной статистики экспериментальных данных, уделив основное внимание проверке нормальности экспериментальных данных; - углубить знания об условиях применимости дисперсионного и корреляционного анализа; - сформировать навык интерпретации результатов дисперсионного и корреляционного анализа для построения выводов по результатам исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методика полевого исследования
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
ИД-1.УК-1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
анализирует полученные результаты; применяет основные приемы математического моделирования при решении практических задач;	
ИД-2.УК-1: Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	
интерпретирует результат статистического анализа и обработки данных исследований;	
ИД-3.УК-1: Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	
применяет современные аналитические, численные и имитационные методы исследования сложных систем, а также методы оптимизации, направленные на решение задач обработки и анализа результатов эксперимента;	
ОПК-4: Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	
ИД-2.ОПК-4: Уметь разрабатывать методологически обоснованную программу научного исследования; организовать научное исследование в профессиональной области; применять методы математической статистики для исследований в профессиональной деятельности; уметь обрабатывать данные и их интерпретировать; использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах; представлять результаты исследовательских работ, выступать с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований	
умеет применять методы математической статистики для исследований в профессиональной деятельности;	
ИД-3.ОПК-4: Владеть навыками проведения научного исследования; разработкой и подбором методов, программ научно-исследовательской работы; опытом проведения научного исследования в профессиональной деятельности; современными технологиями статистического анализа; интерпретацией результатов статистической обработки данных для изменения и совершенствования технологий производства продукции растениеводства; умением представить результаты анализа в готовой отчетной документации	
владеет навыком использования прикладного программного обеспечения для статического анализа данных исследований;	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте факт.	Примечание

	Раздел 1. Описательная статистика						
1.1	Понятие выборочной совокупности, ряда распределения, описательных статистик /Лек/	3	2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	проблемная лекция
1.2	Расчет описательных статистик и построение ряда распределения с помощью прикладных программ /Пр/	3	2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	14,8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 2. Основы дисперсионного анализа						
2.1	Основы дисперсионного анализа. условия применимости. Интерпретация результатов /Лек/	3	2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.2	Расчет дисперсионного анализа с помощью прикладных программ /Пр/	3	8	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	ситуационное задание
2.3	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	40	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 3. Основы корреляционно-регрессионного анализа						
3.1	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	20	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Понятие корреляции. Вычисление коэффициента корреляции с помощью прикладных программ. Интерпретация результатов /Пр/	3	4	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	ситуационное задание
3.3	Понятие регрессии. Вычисление уравнения регрессии с помощью прикладных программ. Интерпретация результатов /Пр/	3	6	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 4. Консультации						

4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	0,2	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4		0	
	Раздел 5. Промежуточная аттестация (зачёт)						
5.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	3	8,85	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4		0	
5.2	Контактная работа /КСРАТТ/	3	0,15	ИД-1.УК-1 ИД-2.УК-1 ИД-3.УК-1 ИД-2.ОПК-4 ИД-3.ОПК-4		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины Математическое моделирование и анализ данных в агрономии.

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к зачету, а также тестов.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерные тесты для входного контроля.

1. Рабочая книга MS Excel состоит из...

Выберите один ответ: а. нескольких ячеек б. одного рабочего листа с. одного или нескольких рабочих листов д. нескольких рабочих страниц

2. Как называется документ в программе Excel?

Выберите один ответ: а. страница б. рабочая таблица с. книга д. лист

3. Формула - начинается со знака...

Выберите один ответ: а. " б. № с. нет правильного ответа д. =

4. Какая программа не является электронной таблицей?

Выберите один ответ: а. MS Word б. Google spreadsheet с. MS Excel д. LibreOffice (OpenOffice) Calc

5. Наименьшей структурной единицей внутри электронной таблицы является..

Выберите один ответ: а. столбец б. диапазон с. ячейка д. строка

6. Можно ли в электронной таблице построить график, диаграмму по числовым значениям таблицы?

Выберите один ответ: а. Да б. Нет

7. Какие основные типы данных в Excel?

Выберите один ответ: а. числа, формулы б. цифры, даты, числа с. текст, числа, формулы д. последовательность действий

8. Основным элементом электронных таблиц является:

Выберите один ответ: а. Ячейки б. Данные с. Цифры

9. Укажите правильный адрес ячейки.

Выберите один ответ: а. 7В б. Ф7 с. нет правильного ответа д. Z20

10. Основное назначение электронных таблиц

Выберите один ответ: а. выполнять расчет по формулам б. редактировать и форматировать текстовые документы; с. хранить большие объемы информации

Примерные тесты для текущего контроля 1.

1. Какие бывают типы изменчивости (выберите все верные)?

Выберите один или несколько ответов:

а. Нейтральная б. Положительная с. Вариантная д. Отрицательная е. Качественная ф. Количественная

2. Вариационным рядом называется такой ряд данных, в которых указаны (Выберите...) значения варьирующего признака в порядке возрастания или убывания и соответствующие им (Выберите...)

3. Варьирование - это синоним изменчивости

Выберите один ответ: Верно Неверно

4. Расположение вариант (вариационного ряда) в порядке возрастания (убывания) называется
Выберите один ответ: а. смешиванием б. ранжированием с. пересортировкой d. перемешиванием

5. Сколько различают типов изменчивости?

6. Основным методом при статистическом изучении совокупности является

Выберите один ответ: а. частичный метод б. метод перебора с. численный метод d. выборочный метод

7. Математическая статистика - это один из разделов ...

Выберите один ответ: а. математики б. агрономии с. биологии d. информатики е. физики

8. Возможные значения варьирующего признака называют термином

Выберите один ответ: а. варианты б. дискриминанты с. мажоранты d. инварианты

9. Число элементов в выборочной совокупности называется термином

Выберите один ответ: а. длина б. мощность с. площадь d. объём

10. Варьирующими признаками у растений являются (отметить все верные):

Выберите один или несколько ответов: а. масса зерен в колосе б. содержание протеина с. высота

Примерные тесты для текущего контроля 2.

1. Выборочная средняя - это (Варианты...)

2. Дисперсия - это (Варианты...)

3. Произвольный момент порядка k - это (Варианты...)

4. Среднеквадратическое отклонение - это (Варианты...)

5. Выборочное значение коэффициента вариации - это (Варианты...)

6. Коэффициент асимметрии - это (Варианты...)

7. Медиана - это (Варианты...)

8. Мода - это (Варианты...)

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные ответы в диапазоне 85-100%.

- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 76-84% вопросов теста.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 61-75% вопросов.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы менее чем на 61% вопросов.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Письменные работы при реализации дисциплины не предусмотрены

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Итоговая оценка по дисциплине формируется на основе сдачи зачета с оценкой.

Примерные вопросы для зачета с оценкой

1. Понятие модели. Понятие математической модели.

2. Понятие компьютерного моделирования.

3. Подходы к классификации математических моделей.

4. Особенности статистических моделей.

5. Особенности имитационных моделей.

6. Особенности детерминированных моделей.

7. Понятие ряда распределения. Описательные статистики. Косвенная оценка нормальности распределения.

8. Цель дисперсионного анализа. Основные этапы проведения дисперсионного анализа. Интерпретация результатов.

9. Понятие корреляции. Интерпретация результатов корреляционного анализа.

10. Понятие регрессии. Построение уравнения линейной регрессии. Оценка его значимости. Интерпретация результатов.

Критерии итоговой оценки по дисциплине (зачета с оценкой):

«Зачтено.Отлично»: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все учебные задания выполнены;

«Зачтено.Хорошо»: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

«Зачтено.Удовлетворительно»: теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство учебных заданий выполнено;

«Не зачтено»: теоретическое содержание дисциплины не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, часть учебных заданий не выполнены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Семенов М.Е., Некрасова Н.Н.	Математическое моделирование физических процессов: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/72919.html
Л1.2	Семенов М.Е., Некрасова Н.Н., Канищева [и др.] О.И.	Математическое моделирование и дифференциальные уравнения: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017	http://www.iprbookshop.ru/72918.html
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Полоус Г.П., Войсковой А.И.	Основные элементы методики полевого опыта: учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (АГРУС), 2013	http://www.iprbookshop.ru/47327.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	MS Windows
6.3.1.5	NVDA
6.3.1.6	Far Manager
6.3.1.7	Яндекс.Браузер
6.3.1.8	Moodle
6.3.1.9	LibreOffice
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	проблемная лекция
	ситуационное задание

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
217 В1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Проектор, интерактивная доска. Компьютеры с доступом в Интернет

217 В1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Проектор, интерактивная доска. Компьютеры с доступом в Интернет
217 В1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Проектор, интерактивная доска. Компьютеры с доступом в Интернет

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

Рекомендуется:

1. Ознакомиться с содержанием курса по рабочей программе дисциплины.
2. Выписать (скачать) из соответствующей рабочей программы:
 - список рекомендованной литературы;
 - наименования лекционных разделов курса;
 - темы практических работ.

Необходимо:

- на практическом занятии, выполнив все задания, показать результаты преподавателю и ответить на все вопросы к работе (при необходимости), получить отметку о выполнении работы в журнале преподавателя.

Описание последовательности изучения дисциплины

Изучаемая дисциплина состоит из лекционного курса и лабораторных занятий. Занятия проходят параллельно, сначала дается по изучаемому вопросу теоретический материал, затем на лабораторных занятиях выдается обучающемуся задание по данному вопросу в конце работы студент делает анализ и выводы по теме.

После каждой лекции обучающимся необходимо проанализировать полученную информацию, используя учебно-методическое пособие по данному курсу, рекомендованную дополнительную литературу, использовать необходимую дополнительную литературу по данному вопросу – периодические журналы, Интернет и т.д. Если у обучающегося возникают затруднения при выполнении данного задания, можно задать на следующей лекции преподавателю, либо предложить для анализа на практическом занятии.

На каждой лекции преподавателем выдаются вопросы для самоконтроля, на которые необходимо обучающемуся ответить. На лабораторных занятиях выслушав пояснения преподавателя, необходимо выполнить индивидуальное задание по данной теме.

Все работы выполняются на лабораторных занятиях и самостоятельно в последовательности, установленной рабочей программой. По мере выполнения раздела обучающийся обязан предоставить его преподавателю для проверки и защитить разработанные им положения.

На каждом лабораторном занятии несколько минут будут посвящаться осуществлению текущего контроля по материалам прослушанных лекций.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа обязательная часть при освоении дисциплины. В рабочей программе дисциплины указаны разделы, темы, часы для самостоятельного изучения.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Самостоятельная работа может выполняться студентом в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы студента должна предусматривать контролируемый доступ к базам данных, к ресурсу Интернет. Обязательно предусматриваются получение консультации, контроль и помощь со стороны преподавателя.

К формам отчетности по самостоятельной работе студентов относятся: защита работ, ответы на лабораторных занятиях и зачете.

Тестовая система курса

Текущий и промежуточный контроль полученных знаний осуществляется с помощью тестов, которые имеются в курсе Moodle по основным темам.

Тестовые задания для текущего контроля предложено выполнить после каждой изученной темы в качестве самостоятельной работы.

Промежуточный контроль обучающихся осуществляется также в форме тестовых заданий.

Критерии оценки тестов:

«отлично», 84-100%, повышенный уровень - студент показал отличные знания по разделам дисциплины, умения самостоятельно принять решения, делать обоснованные выводы, владеет специальными понятиями и терминами.

«хорошо», 66-83%, пороговый уровень - студент показал хорошие знания по разделам дисциплины, умения самостоятельно принять решения, владеет специальными понятиями и терминами, но по некоторым понятиям допущены неточности.

«удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень - студент показал знание основных разделов учебной дисциплины, умения получить решать тестовые задания с правильное решение.

«неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован при ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных разделов учебной дисциплины, при решении тестовых заданий допущены значительные ошибки, не владеет специальными терминами и понятиями

После прохождения тестовых заданий, сдачи работ, обучающийся допускается к семинару, вопросы даются в рабочей программе дисциплины.

Для получения зачета студенту необходимо:

- посетить лекции и лабораторно-практические занятия; все пропущенные занятия отработать;
- контрольную работу сдать на проверку преподавателю; после исправления ошибок и доработки студент должен пройти устное собеседование по материалу контрольной работы.