Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____
"15" 04 2021 г.

Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **информационных технологий и статистики**

Учебный план 35.04.04_Агрономия_О_2021.plx
35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) образовательной программы "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 90

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная	18	18	18	18
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	108	108	108	108

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

к.э.н., заведующий кафедрой информационных технологий и статистики, Козлова Лариса Алексеевна

Рецензент(ы):

к.э.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна

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
Направленность (профиль) образовательной программы "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом Университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена методической комиссией

агрономического факультета Протокол № 5 от "15" 04 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол № 10 от "15" 04 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **информационных технологий и статистики**

Протокол от "__"_____2022 г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **информационных технологий и статистики**

Протокол от "__"_____2023 г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **информационных технологий и статистики**

Протокол от "__"_____2024 г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **информационных технологий и статистики**

Протокол от "__"_____2025 г. № _

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение методологических основ математического моделирования экономических процессов и систем, применение экономико-математических методов в решении задач анализа, планирования в агрономии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Методика экспериментальных исследований в агрономии
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Инновационные технологии в агрономии;
2.2.2	Научно-исследовательская работа;
2.2.3	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, вырабатывать стратегию действий
УК-1.3	Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.
УК-1.4	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
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы
ОПК-4.3	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач
ОПК-4.2	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии
ОПК-4.1	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Использование функциональных факторных моделей в агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	2	
1.2	Использование экономико-статистических моделей в агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	2	
1.3	Межотраслевой баланс производства и распределения продукции /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.4	Формирование оптимизационной модели, выполнение расчетов и составление отчетов по результатам решения задач исследовательских задач /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	

1.5	Использование инструментов анализа данных в агрономии /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.6	Использование модели динамического программирования для проведения исследовательских задач в области агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.7	Использование методов и моделей системного анализа для для проведения исследовательских задач в области агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.8	Принятие решений и элементов теории игр в агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	2	
1.9	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	25	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.10	Подготовока к текущему контролю успеваемости /Ср/	1	20	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.11	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины /Ср/	1	25	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.12	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	1	20	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев	Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры Режим доступа: https://urait.ru/bcode/406453	Юрайт, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.2	С. Н. Косников	Математические методы в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453228	Юрайт, 2020
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	А. В. Королев	Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451297	Юрайт, 2020
Л2.2	Б. И. Смагин	Экономико-математические методы [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453058	Юрайт, 2020
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Пархачев, А. В., Назаров, Л. Н.	Оптимизация производственной структуры сельскохозяйственного предприятия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по использованию экон.-мат. методов в курсовом и диплом. проектированиях Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.2	Пархачев, А. В.	Математическое моделирование производственных процессов и систем [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.3	Пархачев, А. В.	Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.4	Козлова Л.А	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2020
Л3.5	Козлова Л.А	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана		
Э2	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/ . - Загл. с экрана.		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.2	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.3	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.4	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: Консультант Плюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2		
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi		
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Центральная база статистических данных (ЦБСД) Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/databases		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

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

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: творческие задания; дискуссия; обсуждение и разрешение проблем. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.
Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным, практическим занятиям;
- выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических, лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3 Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации. Подготовка к зачету с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету с оценкой предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____
"15" 04 2021 г.

Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **информационных технологий и статистики**

Учебный план 35.04.04_Агрономия_З_2021.plx
35.04.04 Агрономия
Направленность (профиль) образовательной программы "Агрономия"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 16
самостоятельная работа 88
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная	16	16	16	16
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.э.н., заведующий кафедрой информационных технологий и статистики, Козлова Лариса Алексеевна

Рецензент(ы):

к.э.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна

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

Направленность (профиль) образовательной программы "Агрономия"

одобренного и утвержденного Ученым советом Университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена методической комиссией

агрономического факультета Протокол № 5 от "15" 04 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол № 09 от "15" 04 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **информационных технологий и статистики**

Протокол от "__"_____2022 г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **информационных технологий и статистики**

Протокол от "__"_____2023 г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **информационных технологий и статистики**

Протокол от "__"_____2024 г. № _

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **информационных технологий и статистики**

Протокол от "__"_____2025 г. № _

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение методологических основ математического моделирования экономических процессов и систем, применение экономико-математических методов в решении задач анализа, планирования в агрономии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), полученными при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Методика экспериментальных исследований в агрономии
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Инновационные технологии в агрономии;
2.2.2	Научно-исследовательская работа;
2.2.3	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, вырабатывать стратегию действий
УК-1.3	Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.
УК-1.4	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
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;
ОПК-4.3	Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач
ОПК-4.2	Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии
ОПК-4.1	Анализирует методы и способы решения исследовательских задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Использование функциональных факторных моделей в агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Использование экономико-статистических моделей в агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Межотраслевой баланс производства и распределения продукции /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Формирование оптимизационной модели, выполнение расчетов и составление отчетов по результатам решения задач исследовательских задач /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

1.5	Использование инструментов анализа данных в агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Использование модели динамического программирования для проведения исследовательских задач в области агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Использование методов и моделей системного анализа для для проведения исследовательских задач в области агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Принятие решений и элементов теории игр в агрономии /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	2	
1.9	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	25	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.10	Подготовка к текущему контролю успеваемости, написание домашней контрольной работы /Ср/	1	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.11	Самостоятельное изучение разделов и тем учебной дисциплины /Ср/	1	25	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.12	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	1	20	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	С. Н. Косников	Математические методы в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453228	Юрайт, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.2	А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев	Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры Режим доступа: https://urait.ru/bcode/406453	Юрайт, 2020
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Б. И. Смагин	Экономико-математические методы [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453058	Юрайт, 2020
Л2.2	А. В. Королев	Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451297	Юрайт, 2020
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Козлова Л.А	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельнойработы обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2020
Л3.2	Козлова Л.А	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2020
Л3.3	Пархачев, А. В.	Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.4	Пархачев, А. В.	Математическое моделирование производственных процессов и систем [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.5	Пархачев, А. В., Назаров, Л. Н.	Оптимизация производственной структуры сельскохозяйственного предприятия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по использованию экон.-мат. методов в курсовом и диплом. проектированиях Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана		
Э2	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/ . - Загл. с экрана.		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.2	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.3	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.4	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант Аэро		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2		
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi		
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Центральная база статистических данных (ЦБСД) Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/databases		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

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

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: творческие задания; дискуссия; обсуждение и разрешение проблем. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным, практическим занятиям;
- выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических, лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лабораторным занятиям. Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3 Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

.Подготовка к зачету с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету с оценкой предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность программы магистратуры "Агрономия"
Квалификация магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению 35.04.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 708));
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия программы магистратуры «Агрономия»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- ✓ Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- ✓ Способен проводить научные исследования, анализировать и готовить отчетные документы (ОПК-4).

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	**Основной этап**	**Заключительный этап**
УК-1	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии	Научно-исследовательская работа	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии	Методика экспериментальных исследований в агрономии Инструментальные методы исследований Научно-исследовательская работа	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Знает методику анализа проблемной ситуации и выявлять ее составляющие части	Раздел 1,2 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету по дисциплине
	УК-1.2	Умеет применять полученные знания для решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации		
	УК-1.3	Владеет навыками построение алгоритмов задач конкретных заданий; навыками формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам используя разработанные алгоритмы конкретных заданий; навыками		

		построения, анализа и применения алгоритмов для оценки состояния и прогноза конкретных заданий		
	УК-1.4	Владеет навыками построение стратегий; анализа и оценки состояния прогноза конкретных заданий		
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать и готовить отчетные документы	ОПК-4.1	Знает методику анализа вариантов решения в соответствии с требованиями и условиями задачи		
	ОПК-4.2	Умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии		
	ОПК-4.3	Владеет навыками обработки и прогнозирования результатов исследовательских задач		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой применяется следующая шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Показатели			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала. Обучающий ответил правильно менее чем на 70% тестовых заданий	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей. Обучающий ответил правильно от 70 до 75% тестовых заданий	Твердое знание материала. Обучающий ответил правильно от 76 до 85% тестовых заданий	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой. Обучающий ответил правильно более чем на 86% тестовых заданий
2	Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий,

3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания
по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»
для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

1. Эффективность операции — это … (УК-1)
А. степень ее приспособленности к выполнению задачи
Б. совокупность существенных свойств
В. пригодность системы для использования ее по назначению
Г. характеристика, отражающая качество системы

2. Целевая функция … (УК-1)
А. количественно выражает эффективность операции
Б. одна из функций, описывающих процессы, происходящие в исследуемой системе
В. описание конечного состояния системы в результате некоторого управления
Г. агрегирующая функция, описывающая исследуемую операцию

3. Задача является задачей динамического программирования, если (УК-1)
А. имеется переменная времени и критерий эффективности выражается через уравнения, описывающие протекание операций во времени (+)
Б. коэффициенты системы ограничений являются функциями времени
В. коэффициенты целевой функции являются функциями времени
Г. в задаче линейного программирования одной из переменных является время

4. Из всех методов математического программирования наиболее распространенным и разработанным является (УК-1)
А. линейное программирование
Б. целочисленное программирование
В. динамическое программирование
Г. выпуклое программирование

5. Задача линейного программирования называется канонической, если (УК-1)
А. система ограничений состоит только из неравенств
Б. система ограничений состоит только из уравнений
В. система ограничений содержит как неравенства, так и уравнения
Г. число ограничений в системе равно числу переменных

6. Вырожденным называется базисное решение, в котором (УК-1)
А. хотя бы одна из базисных переменных равна нулю
Б. хотя бы одна из неосновных переменных равна нулю
В. все базисные переменные равны нулю
Г. все неосновные переменные равны нулю

7. Определение интервалов устойчивости двойственных оценок оптимального решения проводится (УК-

1)
А. на основании полученного оптимального решения исходной задачи
Б. на основании полученного оптимального решения двойственной задачи
В. по начальной постановке исходной задачи линейного программирования
Г. по начальной постановке двойственной задачи линейного программирования

8. Критерий оптимальности целевой функции при решении задачи максимизации: (УК-1)
А. все коэффициенты целевой функции положительные
Б. все коэффициенты целевой функции отрицательные
В. среди коэффициентов целевой функции нет положительных
Г. среди коэффициентов целевой функции нет отрицательных

9. Транспортная задача относится к задачам: (УК-1)
А. динамического программирования
Б. линейного программирования
В. нелинейного программирования
Г. параметрического программирования (-)

10. Задачи о распределении средств между предприятиями относится к задачам: (УК-1)
А. линейного программирования
Б. стохастического программирования
В. динамического программирования
Г. целочисленного программирования

11. В каком случае в линейной оптимизационной задаче речь идет о дефицитном ресурсе (ОПК-4):
А. тип ограничения «>», выполнено в точности;
Б. тип ограничения «<», выполнено не полностью;
В. тип ограничения «>», выполнено с избытком; Г.
тип ограничения «<», выполнено в точности.

12. В регрессионных моделях мультиколлинеарные факторы (ОПК-4):
А. противоречивы;
Б. несовместны;
В. взаимозависимы;
Г. противоречат экономическому смыслу.

13 В эконометрике используют следующие типы данных: (ОПК-4)
А пространственные данные, линейные уравнения;
Б временные ряды, системы уравнений;
В пространственные данные, временные ряды.

14 Для того, чтобы параметр парной регрессии был статистически значим необходимо чтобы (ОПК-4)
А фактическое значение F-критерия Фишера было больше табличного
Б фактическое значение F-критерия Фишера было меньше табличного
В фактическое значение t- критерия Стьюдента было больше табличного.

15 Спецификация модели включает: (ОПК-4)
А выбор формы модели и нахождение ее параметров;
Б отбор факторов и проверку их на мультиколлинеарность;
В отбор факторов и выбор формы модели.

16 Коэффициенты парной корреляции между ценой реализации (x1), окупаемостью коммерческих затрат (x2) и величиной прибыли от продаж (y), равные □ $yx1$ =0,9; □ $yx\ 2$ =0,6; □ $_{x1x2}$ =0,7, свидетельствуют о … . (ОПК-4)
А мультиколлинеарности факторов;
Б об отсутствии мультиколлинеарности;
В о функциональной взаимосвязи между факторами.

17 Определите тесноту связи между показателями, если по 46 хозяйствам области средняя урожайность картофеля составила 169 ц/га при коэффициенте вариации 48%; средняя доза внесения органических удобрений составила 4 т/га при коэффициенте вариации 37%. В результате расчетов фактическое значение F-критерия Фишера составило 55,3. (ОПК-4)
А 0,746;
Б 0,812;
В 0,905.

18 На сколько процентов вариация выпуска продукции зависит от вариации среднесписочной численности персонала, если зависимость выпуска продукции от среднесписочной численности персонала по 16

предприятиям отрасли характеризуется уравнением регрессии $y^{т}=95,517-0,303x+0,012x^2$. Доля остаточной дисперсии в общей составила 18%. (ОПК-4)
А 82%;
Б 18%;
В 95%.

19 Определите прогнозное значение себестоимости единицы продукции, если планируется произвести 500 шт. продукции, если зависимость себестоимости единицы продукции (руб.) от объема выпуска продукции (шт.) по 27 предприятиям отрасли характеризуется уравнением регрессии: $y^{т}=114,11-0,12x$. (ОПК-4)
А 54,11;
Б 114,11;
В 60.

20 Определите, каким должен быть выпуск продукции А, чтобы эластичность ее расходов совпала с эластичностью расходов на продукцию Б, если для двух видов продукции А и Б зависимость расходов материалов (руб.) от объема производства (шт.) по совокупности 19 предприятий отрасли характеризуется следующими данными: (ОПК-4)

Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции
$уа^{Т}=304+0,53x$	0,831
$уб^{Т}=69x^{0,6}$	0,797

А 920;
Б 860;
В 1050.

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии»

1. Основные категории моделирования.
2. Базовые элементы экономико-математической модели линейной оптимизационной задачи.
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования (ЗЛП).
4. Методы решения ЗЛП.
5. Двойственные задачи и экономическая интерпретация теории двойственности.
6. Использование инструментов Excel при решении профессиональных задач в агрономии.
7. Регрессионный анализ в агрономии.
8. Инструменты анализа данных.
9. Корреляционный анализ в агрономии.
10. Статистическое измерение риска.
11. Использование статистических методов в агрономии.
12. Игры с природой в моделировании риска.
13. Основные виды факторных моделей.
14. Использование дисперсионного анализа в агрономии.
15. Ковариационный анализ в агрономии.
16. Пробит-анализ в агрономии.
17. Однофакторные регрессионные модели.
18. Многофакторные регрессионные модели.
19. Технология определения коэффициента наследуемости.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» проводится в форме зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета с оценкой, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении зачета с оценкой по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle);
- в определенное время (в среднем 2 минуты на 1 тестовое задание) обучающийся отвечает на 30 вопросов теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам ответов на тестовые задания выставляется оценка согласно установленной шкале оценивания.

Для подготовки к зачету с оценкой рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Математическое моделирование и анализ данных в агрономии

Направление подготовки 35.04.04 Агрономия
Направленность программы магистратуры "Агрономия"
Квалификация магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

- ✓ Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- ✓ Способен проводить научные исследования, анализировать и готовить отчетные документы (ОПК-4).

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Знает методику анализа проблемной ситуации и выявлять ее составляющие части	Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1,2 рабочей программы дисциплины	Разноуровневые задачи и задания
	УК-1.2	Умеет применять полученные знания для решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации			
	УК-1.3	Владеет навыками построение алгоритмов задач конкретных заданий; навыками формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам используя разработанные алгоритмы конкретных заданий; навыками построения, анализа и применения алгоритмов для оценки состояния и прогноза конкретных заданий			
	УК-1.4	Владеет навыками построение стратегий; анализа и оценки состояния прогноза конкретных заданий			
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать и готовить отчетные документы	ОПК-4.1	Знает методику анализа вариантов решения в соответствии с требованиями и условиями задачи			

	ОПК-4.2	Умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агрономии			
	ОПК-4.3	Владеет навыками обработки и прогнозирования результатов исследовательских задач			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Знает методику анализа проблемной ситуации и выявлять ее составляющие части	Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 2 рабочей программы дисциплины	Домашняя контрольная работа
	УК-1.2	Умеет применять полученные знания для решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации			
	УК-1.3	Владеет навыками построение алгоритмов задач конкретных заданий; навыками формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам используя разработанные алгоритмы конкретных заданий; навыками построения, анализа и применения алгоритмов для оценки состояния и прогноза конкретных заданий			
	УК-1.4	Владеет навыками построение стратегий; анализа и оценки состояния прогноза конкретных заданий			
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать и готовить отчетные документы	ОПК-4.1	Знает методику анализа вариантов решения в соответствии с требованиями и условиями задачи			
	ОПК-4.2	Умеет использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и			

		приборную базу для проведения исследований в агрономии			
	ОПК-4.3	Владеет навыками обработки и прогнозирования результатов исследовательских задач			

Разноуровневые задачи и задания
для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии»

Текущий контроль в форме практических заданий предназначен определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной, заочной формы обучения.

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	показатели			
Правильность решения контрольных задач	неправильное применение методики, неверные расчеты	существенные замечания по расчетам	правильное применение методик с незначительными замечаниями по расчетам	правильное применение методик, отсутствие замечаний по расчетам

Типовые задачи
для проведения текущего контроля знаний

Задание 1. Задачи линейного программирования

1) Составить математическую модель задачи линейного программирования.
2) Решить задачу и провести экономический анализ полученных результатов.

Примерные варианты задач:

1. Для изготовления трех видов продукции (П1, П2, П3) используется три вида ресурсов (Р1, Р2, Р3). Все условия представлены в таблице. Определить план выпуска продукции, при котором прибыль от реализации будет максимальной.

Ресурсы Запас ресурсов, ед. Норма расхода ресурса на единицу продукции, ед.

		П1	П2	П3
Р1	200	5	3	10
Р2	120	2	2	3
Р3	90	3	1	4

Прибыль от реализации единицы продукции 3 2 5

2. Определить тип транспортной задачи. Если необходимо, привести к закрытому типу. Первоначальное распределение поставок выполнить методом наименьших затрат.

Поставщики и их мощности Потребители и их спрос

	I (45)	II (55)	III (60)
I (70)	4	6	3
II (30)	5	4	6
III (80)	7	5	4

Задание 2. Задачи динамического программирования

1. Решить графически задачу на определение оптимальных сроков замены оборудования с целью минимизации суммарных затрат. Даны первоначальная стоимость оборудования p, его ликвидная стоимость g(t), стоимость содержания r(t) в течение года оборудования возраста t, n – срок эксплуатации, в конце которого оборудование продается.

pk=2000+200(k-1), где k=1,2,3,4 – год покупки, n=4, g(t)=pk2-t, r(t)=100(t+1)

2. Решить задачу об оптимальном распределении ресурсов в количестве 6 усл .ед. между 3 предприятиями. Эффективность использования средств задана в таблице

x	f1(x)	f2(x)	f3(x)
1	5	3	4
2	7	6	8
3	9	11	10
4	12	16	13
5	15	18	16
6	19	22	21

3. Решить задачу об оптимальном распределении средств между 2 отраслями в течение N лет при заданном значении начальных средств, известных функциях возврата g1(x) и g2(y) и невозвращаемой прибыли f1(x) и f2(y).

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине в форме практической задачи определяется следующими методическими указаниями:

- Практическая задача проводится после изучения соответствующей темы дисциплины
- при подготовке к практической задаче обучающимся рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники и электронные ресурсы
- обучающемуся выдается вариант письменного задания, работа выполняется в течение ограниченного времени (не более 2 академических часов)
- по результатам проверки преподавателем выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания

Домашняя контрольная работа
по дисциплине «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии»

Текущий контроль в форме домашней контрольной работы предназначен для самостоятельного изучения отдельных вопросов теоретического материала и практического выполнения заданий обучающихся заочной формы обучения. Результаты текущего контроля в форме **домашней контрольной работы** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы:

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающийся овладел элементами дескрипторов компетенций в рамках определенного уровня: - выбрал одну из тем курса для более глубокого самостоятельного изучения; - выполнил поиск, систематизацию и анализ необходимой информации с использованием информационно-справочных и электронных библиотечных систем, современных локальных и глобальных компьютерных сетей; - корректно и правильно оформил материал реферативного характера; - защитил отчет по выполнению ДКР.
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами дескрипторов компетенций в рамках определенного уровня, обнаружил существенные пробелы в знании теоретического и практического материала. Не представлен к защите либо не защищен отчет по выполнению ДКР

Типовые темы для домашней контрольной работы
для проведения текущего контроля знаний

Задача 1: Дать оценку динамики урожайности зерновых по с.-х. предприятию на основе анализа временных рядов. Номер варианта определяется по последней цифре зачетной книжки. Задание выполняется в Excel.

Таблица 1 - Динамика урожайности зерновых, ц/га

год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вариант 1, yt	16,3	13,3	16,2	9,8	11,6	9,2	15,0	15,0	15,2	16,1	19,0	9,4
Вариант 2, yt	9,5	12,0	10,1	9,8	12,5	10,9	22,6	19,0	18,5	21,9	22,0	14,3
Вариант 3, yt	12,7	15,0	10,0	9,0	9,4	5,6	13,6	9,2	10,7	12,3	16,3	10,9
Вариант 4, yt	11,1	10,7	9,5	12,9	11,6	10,0	11,5	14,9	18,3	19,8	18,1	16,4
Вариант 5, yt	12,4	12,1	12,0	8,3	9,0	9,3	17,3	11,1	13,0	16,2	18,2	12,4
Вариант 6, yt	31,0	30,0	30,0	20,0	20,0	8,0	24,3	25,2	21,4	23,8	29,1	19,4
Вариант 7, yt	15,5	13,4	14,1	11,6	13,0	11,2	17,7	15,4	14,9	16,2	14,8	9,9
Вариант 8, yt	18,3	20,3	20,8	13,4	16,2	10,4	23,3	20,2	18,3	23,1	23,0	16,4
Вариант 9, yt	15,0	21,1	14,2	13,4	20,5	9,7	20,4	18,1	16,5	22,0	22,8	17,9
Вариант 0, yt	18,1	22,1	10,6	13,6	10,7	9,6	19,0	17,2	15,0	18,9	20,4	12,1

Требуется:

1. Провести расчет параметров линейного и экспоненциального трендов.
2. Построить графики ряда динамики и трендов.
3. Выбрать наилучший вид тренда на основании графического изображения и значения коэффициента детерминации.

4. Определить с помощью трендовой модели прогноз урожайности зерновых на 2021г.

Методические материалы, определяющие процедура оценивания

Требования к структуре, оформлению домашней контрольной работы, критерии ее оценки, процедура защиты размещены в учебно-методическом пособии.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине в форме домашней контрольной работы определяется следующими методическими указаниями:

- выполнение контрольной работы проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях, готовая домашняя контрольная работа сдается на проверку преподавателю в сроки, установленные графиком учебного процесса
- выполнение домашней контрольной работы (ДКР) осуществляется в соответствии с вариантом, номер которого определяется по последней цифре номера зачетной книжки
- по результатам проверки контрольной работы преподавателем выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математические моделирование и анализ данных в агрономии

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Д106- Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 9 персональных компьютеров, 9 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
	Д123 -Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Rinel-Lingov70, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
	Д121- Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
	Д119 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, Галактика Экспресс 8.1 Демо, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Д119 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, Галактика Экспресс 8.1 Демо, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
	Д106- Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 9 персональных компьютеров, 9 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
	Д121- Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Д119 - Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра

	«БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, Галактика Экспресс 8.1 Демо, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
	Д106- Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 9 персональных компьютеров, 9 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
	Д121- Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы.	Б202 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации). Компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение

Приложение 4

Перечень

периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Математическое моделирование и анализ данных в агрономии»

Вестник Пермского университета. Серия: Экономика: [Электронный ресурс]: журн. / ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник Российского нового университета. Серия: сложные системы: модели, анализ и управление : [Электронный ресурс]: журн. / Российский новый университет (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Экономика и математические методы: [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно- издательский, производственно- полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Моделирование и анализ данных [Электронный ресурс]:журн. /ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Международный научно- исследовательский журнал [Электронный ресурс]:журн. / ИП Соколова М.В	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp