

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)

Энергетический факультет

Кафедра информатики и моделирования



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по УВР

Кабалов Т.Х.

« 26 » 02 20 20 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.02 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ**

Направление подготовки – **35.04.04 Агронмия**

Направленность подготовки
Технологии производства продукции растениеводства

Уровень высшего образования - **магистратура**

Форма обучения – **очная, заочная**

Год начала подготовки - **2020**

Владикавказ 2020

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» разработана в составе ОПОП (Основная профессиональная образовательная программа высшего образования) по направлению подготовки 35.04.04 – Агрономия (профилю) "Технологии производства продукции растениеводства" в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.04 – Агрономия (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 708 (зарегистрирован Минюстом 15 августа № 47789), с учетом требований профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454 н.

АВТОР:

канд. экон. наук, доцент

А.Р. Цизоева

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

Кафедрой информатики и моделирования,
протокол № 6 от 10 февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой,
канд. экон. наук, доцент

М.Ч. Датиева

Учебно-методическим советом агрономического факультета,
протокол № 3 от «19» февраля 2020 г.

Председатель учебно-методического совета,
канд. с.-х. наук, доцент

А.А. Сабанова

Советом агрономического факультета,
протокол № 8 от «20» февраля 2020 г.

Председатель Совета,
канд. с.-х. наук, доцент

Т.К. Лазаров

Декан агрономического факультета
канд. с.-х. наук, доцент

Т.К. Лазаров

Директор библиотеки

К.Л. Погосова

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия решением Ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ,
протокол № 6 от «26» февраля 20 20 г.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
1.1. Цели и задачи дисциплины	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.....	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	7
2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ.....	8
3.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
3.2. Задание для самостоятельной работы	12
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ.....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии	13
5.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа	14
5.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	14
5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	14
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	15
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования	15
6.2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций	15
6.3. Типовые контрольные задания	16
6.4. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ	27
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).	27
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля).	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	29
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	29
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	30
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

АННОТАЦИЯ.....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение учебной дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» в соответствии с данной рабочей программой, имеет:

Цели:

- дать навыки сбора информации и умения их подготовки для использования в построении модели;
- обучить студентов принципам построения информационных моделей, проведению анализа полученных результатов;
- дать навыки в технологии практического анализа, прогнозирования и планирования;
- дать опыт исследовательской работы;
- сформировать знания и умения по разработке математических моделей управления воспроизводством плодородия почв и продукционным процессом в агрофитоценозах
- познакомить с методами организации, планирования и обработки результатов экспериментов;
- уметь выявлять и преодолевать неструктурированные проблемы в незнакомых условиях и применять навыки решения возникающих проблем;
- уметь определять и расставлять приоритеты в условиях ограниченных ресурсов;
- дать практические навыки применения компьютерного моделирования в профессиональной деятельности;

Задачи:

- освоение методологических и теоретических основ моделирования и проектирования;
- овладение методикой разработки моделей плодородия почв и оптимизации его производства;
- разработка моделей управления урожаем сельскохозяйственных культур и его качеством.

В результате изучения дисциплины «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» обучающийся должен:

знать:

- роль математических методов в современном мире;
- основные методы математического моделирования;
- методы решения оптимизационных задач;
- основы применения ЭВМ для моделирования и оптимизации различных процессов;
- основные законы математической статистики и теории вероятности;
- методы построения и анализа моделей

уметь:

- строить математические модели процессов и явлений;
- решать оптимизационные задачи;
- применять пакеты прикладных программ для решения прикладных задач

владеть:

- навыками применения современного математического аппарата для решения прикладных задач;
- методами построения, анализа и применения математических моделей;
- методами применения пакетов прикладных программ для решения задач моделирования и оптимизации.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.2.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 1 - Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.	основные правила представления результатов академической и профессиональной деятельности на научных мероприятиях различного уровня этику участия в академических и профессиональных дискуссиях	представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях посредством демонстрации интегративных умений	навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные навыками демонстрации интегративных умений при участии в академических и профессиональных дискуссиях

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2 - Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1. Способен решать задачи разви-	ОПК-1.3. Применяет доступные технологии, в	доступные технологии, в том числе информационно-	применять доступные технологии, в том числе информа-	навыками применения доступных технологий, в том

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
тия области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии	коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии	ционно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии	числе информационно-коммуникационных, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии
ОПК-3. Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агрономии	современные информационные ресурсы, достижения науки и практики по разработке новых технологий в агрономии	использовать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агрономии	навыками применения информационных ресурсов, достижений науки и практики при разработке новых технологий в агрономии
ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	методы формулировок результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач	формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в отчетных документах	навыками формулировки результатов, полученные в ходе решения исследовательских задач в отчетных документах
ОПК-5. Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности	ОПК-5.3. Разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в агрономии	методы экономического анализа и учета показателей теоретические аспекты повышения эффективности агрономических проектов	пользоваться методами экономического анализа и учета разрабатывать предложения по повышению эффективности проекта в агрономии	навыками применения методов экономического анализа и навыками разработки предложений по повышению эффективности проекта в агрономии

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» Б1.О.02 относится к обязательной части образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Информатика, Математика, Математическая статистика, Цифровые технологии в АПК.

Дисциплина «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» является предшествующей для дисциплин Методика профессионального обучения, Теоретические основы программирования урожаяев.

2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ

Таблица 3 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Распределение часов по формам обучения			
	Всего	Очная		Заочная
		семестр		курс
		1	2	2
1. Контактная работа	24,25	-	24,25	12,25
Аудиторная работа: в том числе:	24	-	24	12
лекции	4	-	4	2
лабораторные занятия	-	-	-	
практические занятия	20	-	20	10
Курсовая работа (консультация защита)	-	-	-	
Контактная работа на промежуточном контроле и консультация перед экзаменом	0,25		0,25	0,25
2. Самостоятельная работа:	47,75	-	47,75	59,75
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	47,75	-	47,75	56
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-	-	3,75
Подготовка к зачету (контроль)	-	-	-	-
Вид промежуточного контроля	-	-	-	-
ИТОГО	Час. 72 ЗЕ 2	-	72 2	72 2

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

3.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Тема, план и цель лекции	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	Виды учебной работы (часы)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		Контактная работа			Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Раздел 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.						
Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования 1. Понятие о моделях и моделировании: структура и функции модели, способы построения, классификация моделей и их характеристика. 2. Свойства модели. Этапы моделирования: выбор типа модели и обоснование степени ее сложности, разработка содержания модели, формализация модели, определение вида функций и параметров модели, оценка адекватности модели, анализ чувствительности модели, использование модели. 3. Виды моделей, используемых в агрономии.	УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3	0,5*		4	10	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
Основные этапы развития ЭММ и М в землеустройстве 1. Виды землеустроительной информации, используемой при математическом моделировании. 2. История развития ЭММ и М в землеустройстве.	УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2	0,5*		4*	10	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование

3. Геоинформационные данные, электронные карты (планы) местности, цифровые модели рельефа (ЦМР), данные аэрофото-геодезических, топографо-геодезических и других обследований и изысканий (почвенных, эрозионных и т.д.).	ОПК-4.3 ОПК-5.3					слайдов и видео-фильмов
Раздел 2. Прикладные модели в агрономии						
Модель оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий. 1. Постановка задачи. Условия задачи оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий. Целевая функция. 2. Состав переменных и ограничений. 3. Система ограничений и их математическая формализация. 4. Анализ результатов решения и расчета экономической эффективности трансформации	УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3	1*		6*	12	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видео-фильмов
Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе трендовых моделей. 1. Основные классы моделей прогнозирования на основе временных экономических рядов. Виды трендовых моделей прогнозирования. 2. Оценка адекватности и точности трендовых моделей. Статистически критерии при оценке адекватности трендовых моделей. Статистически критерии при оценке точности трендовых моделей. 4. Основные этапы прогнозирования экономической динамики на основе одномерных временных рядов с использованием трендовых моделей. 5. Характеристика основных типов кривых роста, наиболее часто используемых при построении трендовых моделей прогнозирования.	УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3	2*		6*	15,75	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видео-фильмов
Итого часов / в т.ч. в интерактивной форме		4/4*		20/16*	47,75	

Примечание: * - занятия в интерактивной форме, включающие в себя деловые игры, Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ, групповое обсуждение).

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

Таблица 5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов для заочной формы обучения

Тема, план и цель лекции	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	Виды учебной работы (часы)				Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
		Контактная работа			Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Раздел 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования.						
Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования 1. Понятие о моделях и моделировании: структура и функции модели, способы построения, классификация моделей и их характеристика. 2. Свойства модели. Этапы моделирования: выбор типа модели и обоснование степени ее сложности, разработка содержания модели, формализация модели, определение вида функций и параметров модели, оценка адекватности модели, анализ чувствительности модели, использование модели. 3. Виды моделей, используемых в агрономии.	УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3	1*		2	10	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
Основные этапы развития ЭММ и М в землеустройстве 1. Виды землеустроительной информации, используемой при математическом моделировании. 2. История развития ЭММ и М в землеустройстве. 3. Геоинформационные данные, электронные карты (планы) местности, цифровые модели рельефа (ЦМР), данные аэрофото-	УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3	1*		2*	12	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов

геодезических, топографо-геодезических и других обследований и изысканий (почвенных, эрозионных и т.д.).						
Раздел 2. Прикладные модели в агрономии.						
Модель оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий. 1. Постановка задачи. Условия задачи оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий. Целевая функция. 2. Состав переменных и ограничений. 3. Система ограничений и их математическая формализация. 4. Анализ результатов решения и расчета экономической эффективности трансформации	УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3			2*	14	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе трендовых моделей. 1. Основные классы моделей прогнозирования на основе временных экономических рядов. Виды трендовых моделей прогнозирования. 2. Оценка адекватности и точности трендовых моделей. Статистически критерии при оценке адекватности трендовых моделей. Статистически критерии при оценке точности трендовых моделей. 4. Основные этапы прогнозирования экономической динамики на основе одномерных временных рядов с использованием трендовых моделей. 5. Характеристика основных типов кривых роста, наиболее часто используемых при построении трендовых моделей прогнозирования.	УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3			4*	20	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов
Итого часов / в т.ч. в интерактивной форме		2/2*		10/8*	56	

3.2. Задание для самостоятельной работы

Таблица 6 - Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
Раздел 1	<p>Общая классификация видов математического моделирования их реализация в сельском хозяйстве, административном управлении, обучении.</p> <p>1. Разработка модели оптимального плодородия одного из типов почв региона.</p> <p>2. Разработка модели воспроизводства плодородия почв при разной интенсивности их использования.</p> <p>3. Разработка модели посева сельскохозяйственных культур в различных условиях региона.</p>	<p>УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3</p>	Опрос
	<p>Телекоммуникации</p> <p>Определение информационно-вычислительной сети.</p> <p>6. Основные виды информационно-вычислительных сетей.</p> <p>7. Классификация топологий локальных вычислительных сетей.</p> <p>8. Типы построения локальных вычислительных сетей по методам передачи информации.</p> <p>9. Перечислите основные этапы истории создания и развития Internet.</p> <p>10. В чем состоит суть протоколов TCP и IP?</p> <p>11. Что такое IP-адрес?</p> <p>12. Что такое URL, домен, HTTP, HTML?</p> <p>13. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные службы Internet.</p> <p>14. Перспективы развития телекоммуникационных систем. Предполагаемое объединение телефона, телевизора, факса и персонального компьютера в единый "информационный процессор".</p> <p>15. Проект информационных суперскоростных магистралей (information superhighways). Интеграция мировых информационных ресурсов и создание глобального киберпространства.</p>	<p>УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3</p>	Опрос, реферат, опрос
	<p>Основы защиты информации</p> <p>Защита информации от потери и разрушения.</p> <p>Защита информации от несанкционированного доступа.</p> <p>Понятие информации с ограниченным доступом и информации, составляющей государственную тайну.</p> <p>Основные нормативно-правовые акты, регулирующие правоотношения в сфере охраны государственной тайны.</p>	<p>УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3</p>	Опрос
Раздел 2	<p>1. Разработка модели оптимального плодородия одного из типов почв региона.</p> <p>2. Разработка модели воспроизводства плодородия почв при разной интенсивности их использования.</p> <p>3. Разработка модели посева сельскохозяйственных культур в различных условиях региона.</p>	<p>УК-4.2 УК-4.3 ОПК-1.3 ОПК-3.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3</p>	Опрос

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ

Раздел 1. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования. Методологические и теоретические основы моделирования и проектирования. Основные этапы развития ЭММ и М в землеустройстве.

Раздел 2. Прикладные модели в агрономии. Модель оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе трендовых моделей.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

5.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по пятибальной системе.

5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины. Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 7 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-4.2; УК-4.3; ОПК-1.3; ОПК-3.2; ОПК-4.3; ОПК-5.3	1 курс – 2 семестр, (1 курс ОЗО)

6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 8 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (зачет)

Показатели компетенции	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблицам 1, 2)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблицам 1, 2)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблицам 1,2)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 9 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенций (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблицам 1, 2)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточня-	пороговый

	ющие вопросы	
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблицам 1, 2)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблицам 1,2)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

6.3. Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной: УК-4.2, УК-4.3, ОПК-1.3, ОПК-3.2, ОПК-4.3, ОПК-5.3.

Для оценки сформированности компетенций в ФОС по дисциплине приводятся задания для контрольных и самостоятельных работ, тестовые задания, деловые игры, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки магистратуры по дисциплине "Математическое моделирование и анализ данных в агрономии".

Тематика контрольных (самостоятельных) работ: Самостоятельная работа № 1

по теме: Применение матричной алгебры при решении экономических задач

Вопросы:

1. Матрицы и действия над ними
2. Какую матрицу называют единичной?
3. Какую матрицу называют обратной?
4. Методы определения определителей
5. Понятие минора и алгебраического дополнения
6. В каком случае системы линейных уравнений имеют единственное решение?
7. Что называется базисным решением системы линейных уравнений?

8. Система линейных уравнений.
9. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы
10. Решение систем линейных уравнений методом Жордана Гаусса
11. Правило Крамера

Практические задания:

1. Вычислить определитель матрицы $\Delta(A)$ для матрицы A :

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \\ 5 & 1 & 4 \end{vmatrix}, \quad A = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 6 \\ 5 & 1 & 4 \end{vmatrix}, \quad A = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 7 \end{vmatrix}, \quad A = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 4 \\ 6 & 1 & 6 \\ 9 & 5 & 7 \end{vmatrix}, \quad A = \begin{vmatrix} 7 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 6 \\ 9 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

2. Найдите обратную матрицу A^{-1} для матрицы A :

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \\ 5 & 1 & 4 \end{vmatrix}, \quad A = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 6 \\ 5 & 1 & 4 \end{vmatrix}, \quad A = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 7 \end{vmatrix}, \quad A = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 4 \\ 6 & 1 & 6 \\ 9 & 5 & 7 \end{vmatrix}, \quad A = \begin{vmatrix} 7 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 6 \\ 9 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 4x - y + z = 2 \\ x + y - 2z = 1 \\ 2x + 3y - 4z = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} x - 3y + z = 1 \\ 2x + y - z = 6 \\ 5x - 4y - 7z = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + 4y - 2z = 5 \end{cases} .$$

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x - y + z = 2 \\ x + y - 2z = 1 \\ 2x + 3y - 4z = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} x - 3y + z = 1 \\ 2x + y - z = 6 \\ 5x - 4y - 7z = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + 4y - 2z = 5 \end{cases} .$$

Пример задания:

Самостоятельная работа №1

по теме: **Применение матричной алгебры при решении экономических задач**

1. Матрицы и действия над ними

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ 2x - y + z = 3 \\ 3x + 4y - 2z = 5 \end{cases} .$$

Самостоятельная работа 2.

по теме: **Оптимизационные методы и модели**

1. Вопросы:

1. Понятие линейного программирования
2. Общая задача линейного программирования. Каноническая форма записи
3. Составные части оптимизационной модели
4. Что такое целевая функция
5. Что такое функциональные ограничения
6. Что такое прямые ограничения
7. Перечислите этапы построения математической модели задачи
8. Перечислить задачи, которые сводятся к задачам линейного программирования
9. Решение задачи линейного программирования графическим методом.
10. Этапы решения задачи линейного программирования графическим методом
11. Область допустимых решений

12. Оптимальный план задачи

2. Практическое задание:

а) Составить экономико-математическую модель задачи:

б) Решить задачу графическим методом

Задача 1. Мебельная фабрика производит столы и стулья. Расход ресурсов на их производство и прибыль от реализации представлены в таблице 2:

Таблица 2. Исходные данные

	Стол	Стуль	Объем ресурсов
Расход древесины на изделие, м ³	0,5	0,04	200
Расход труда, чел-час	12	0,6	1800
Прибыль от реализации единицы изделия, руб.	180	20	-

Кроме того, на производство 80 столов заключен контракт с муниципалитетом, который, безусловно, должен быть выполнен. Необходимо найти такую оптимальную производственную программу, чтобы прибыль от реализации продукции была максимальной.

Задача 2. Предприятию необходимо изготовить два вида продукции P_1, P_2 , с использованием двух видов ресурсов R_1, R_2 , запасы которого ограничены. Исходные данные приведены в таблице.

Исходные данные

Ресурсы	Затраты ресурсов на изготовление 1 ед. продукции		Запасы ресурсов
	P_1	P_2	
R_1	4	4	40
R_2	3	8	30
Прибыль от реализации 1 ед. продукции, ден. ед.	10	15	

Составить экономико-математическую модель выпуска продукции, чтобы при ее реализации получить наибольшую прибыль.

Задача 3. Намечается выпуск двух видов костюмов – мужских и женских. На женский костюм требуется 1м шерсти, 2м лавсана и 1 человекодень трудозатрат, на мужской костюм требуется – 3,5м шерсти, 0,5м лавсана и 1 человекодень трудозатрат. Всего имеется 350м шерсти, 240м лавсана и 150 человекоднев трудозатрат.

Требуется определить, сколько костюмов каждого вида необходимо сшить, чтобы обеспечить максимальную прибыль, если прибыль от реализации женского костюма составляет 10 денежных единиц, а от мужского – 20 денежных единиц. При этом следует иметь в виду, что необходимо сшить не менее 60 мужских костюмов.

Пример задания

Самостоятельная работа 2.

по теме: **Оптимизационные методы и модели**

1. Решение задачи линейного программирования графическим методом

2. а) Составить экономико-математическую модель задачи

б) Решить задачу графическим методом

Задача. Мебельная фабрика производит столы и стулья. Расход ресурсов на их производство и прибыль от реализации представлены в таблице 1:

Таблица 1. Исходные данные

	Стол	Стуль	Объем ресурсов

Расход древесины на изделие, м ³	0,5	0,04	200
Расход труда, чел-час	12	0,6	1800
Прибыль от реализации единицы изделия, руб.	180	20	-

Кроме того, на производство 80 столов заключен контракт с муниципалитетом, который, безусловно, должен быть выполнен. Необходимо найти такую оптимальную производственную программу, чтобы прибыль от реализации продукции была максимальной.

Самостоятельная работа 3.

по теме: Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур на основе трендовых моделей

Вопросы:

1. Основные классы моделей прогнозирования на основе временных экономических рядов
2. Виды трендовых моделей прогнозирования
3. Оценка адекватности и точности трендовых моделей
4. Статистически критерии при оценке адекватности трендовых моделей
5. Статистически критерии при оценке точности трендовых моделей
6. Перечислите основные этапы прогнозирования экономической динамики на основе одномерных временных рядов с использованием трендовых моделей
7. Характеристика основных типов кривых роста, наиболее часто используемых при построении трендовых моделей прогнозирования
8. Опишите порядок получения точечного и интервального прогноза экономического показателя на основе трендовых моделей
9. От каких факторов зависит ширина доверительного интервала.
10. Суть адаптивных методов прогнозирования

Контрольная работа № 1

по теме: Методы линейного программирования решения задач транспортного типа

Требования к выполнению контрольной работы:

Контрольная работа выполняется средствами текстового процессора MS Word и табличного процессора MS Excel. В своей личной папке создать папку **Контрольные работы** и сохранить оба документа в эту папку под именем **Контрольная работа 1**

Теоретическая часть (вопрос №1) набирается в текстовом редакторе MS Word.

Требования к оформлению документа:

1. параметры страницы: поля - верхнее 2см, нижнее – 2см, левое – 3см, правое – 1,5см.
2. шрифт: - Times New Roman
3. размер: - 14пт

Документ оформить по образцу:

Практическая часть (задача) решается в табличном процессоре MS Excel.

Требования к оформлению документа:

- задайте обрамление таблиц

- ячейки, содержащие оптимальный план выделить цветом как на образце:

Задача о костюмах

Показатели	Переменные		Значение целевой функции
	женские костюмы,	мужские костюмы, x_2	

	x_1		
Значения переменных	70	80	
Коэффициенты целевой функции	10	20	2300

Ограничения	Коэффициенты при переменных		Левая часть	Знак неравенства	Правая часть
	женские костюмы, x_1	мужские костюмы, x_2			
шерсть	1	3,5	350	\leq	350
лавсан	2	0,5	180	\leq	240
трудодни	1	1	150	\leq	150
мужские костюмы		1	80	\geq	60

Контрольная работа № 2 по теме:

Симплексный метод решения задач линейного программирования

Требования к выполнению контрольной работы:

Контрольная работа выполняется средствами текстового процессора MS Word и табличного процессора MS Excel. Сохранить документы в папку **Контрольная работа** под именем **Контрольная работа 2**.

Теоретическая часть (вопрос №1) набирается в текстовом редакторе MS Word.

Требования к оформлению документа:

1. параметры страницы: поля - верхнее 2см, нижнее – 2см, левое – 3см, правое – 1,5см.
2. шрифт: - Times New Roman
3. размер: - 14пт

Документ оформить по образцу:

Практическая часть (задача) решается в табличном процессоре MS Excel.

Требования к оформлению документа:

- задайте обрамление таблиц

- ячейки, содержащие оптимальный план выделить цветом как на образце:

Задача о костюмах

Показатели	Переменные		Значение целевой функции
	женские костюмы, x_1	мужские костюмы, x_2	
Значения переменных	70	80	
Коэффициенты целевой функции	10	20	2300

Ограничения	Коэффициенты при переменных		Левая часть	Знак неравенства	Правая часть
	женские костюмы, x_1	мужские костюмы, x_2			
шерсть	1	3,5	350	\leq	350
лавсан	2	0,5	180	\leq	240
трудодни	1	1	150	\leq	150
мужские костюмы		1	80	\geq	60

1. Теоретические вопросы:

1. Сущность симплекс-метода решения задач линейного программирования
2. Как привести ЗЛП к канонической форме
3. Оптимальный план или оптимальное решение ЗЛП
4. Перечислите процедуры вычисления симплекс-метода
5. Симплекс-метод с естественным базисом
6. Симплекс-метод с искусственным базисом (М-метод)
7. Понятие о двойственной задаче линейного программирования
8. Двойственные оценки в анализе решения
9. Каково экономическое содержание двойственной задачи линейного программирования и двойственных оценок
10. Опишите общую схему расчетов симплексным методом (этапы расчетов)
11. Какие переменные задачи называют основными, какие – дополнительными
12. Объясните смысл базисных и свободных переменных
13. Как определяется разрешающий столбец и разрешающая строка

2. Практическое задание: решить задачу симплекс-методом.

Задача 1. Хозяйство занимается возделыванием только двух культур – зерновых и картофеля, располагая следующими ресурсами: пашня – 5000га, труд – 300тыс.чел.час., возможный объем тракторных работ – 28тыс.усл.га. Цель производства – получение максимального объема валовой продукции в стоимостном выражении.

Нормативы затрат и выход продукции данного хозяйства приведены в таблице:

Культуры	Затраты на 1га посева		Выход валовой продукции с 1га, руб
	труда, чел.час.	тракторных работ, усл.га	
Зерновые	30	4	400
Картофель	150	12	1000

Требуется найти оптимальное сочетание посевных площадей культур.

Задача 2. Пусть предприятие (например, мебельная фабрика) производит столы и стулья. Расход ресурсов на их производство и прибыль от их реализации представлены в таблице:

Таблица. Исходные данные

	Стол	Стулья	Объем ресурсов

Расход древесины на изделие, м ³	0,5	0,04	200
Расход труда, чел-час	12	0,6	1800
Прибыль от реализации единицы изделия, руб.	180	20	-

Кроме того, на производство 80 столов заключен контракт с муниципалитетом, который, безусловно, должен быть выполнен. Необходимо найти такую оптимальную производственную программу, чтобы прибыль от реализации продукции была максимальной

Задача 3. Намечается выпуск двух видов костюмов – мужских и женских. На женский костюм требуется 1м шерсти, 2м лавсана и 1 человекодень трудозатрат, на мужской – 3,5м шерсти, 0,5м лавсана и 1 человекодень трудозатрат. Всего имеется 350м шерсти, 240м лавсана и 150 человекоднев трудозатрат.

Требуется определить, сколько костюмов каждого вида необходимо сшить, чтобы обеспечить максимальную прибыль, если прибыль от реализации женского костюма составляет 10 денежных единиц, а от мужского – 20 денежных единиц. При этом следует иметь в виду, что необходимо сшить не менее 60 мужских костюмов.

Задача 4. Предприятию необходимо изготовить три вида продукции P_1, P_2, P_3 с использованием двух видов ресурсов R_1, R_2 , запасы которого ограничены. Исходные данные приведены в таблице.

Исходные данные

Ресурсы	Затраты ресурсов на изготовление 1 ед. продукции			Запасы ресурсов
	P_1	P_2	P_3	
R_1	4	4	2	40
R_2	3	8	4	30
Прибыль от реализации 1 ед. продукции, ден. ед.	10	15	12	

Требуется определить оптимальную модель выпуска продукции, чтобы при ее реализации получить наибольшую прибыль.

Критерии оценки знаний студента при написании самостоятельной (контрольной) работы

Оценка «отлично» — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тестовые задания

(Сборник тестовых заданий прилагается в Приложении 3)

Примеры тестовых заданий

Тесты по курсу математическое моделирование и анализ данных в агрономии

1. Исходная задача линейного программирования имеет оптимальный план со значением целевой функции $F_{\max}=10$. Какое из чисел является значением целевой функции F_{\min} двойственной задачи?

1. 0
2. 5
3. 10
4. 20
5. ∞

2. Если целевая функция исходной задачи линейного программирования задается на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается:

1. на максимум;
2. на минимум;
3. определить невозможно.

3. Коэффициентами при неизвестных в целевой функции двойственной задачи становятся:

1. коэффициенты при неизвестных в целевой функции исходной задачи
2. свободные члены в системе исходной задачи

4. Если в исходной задаче линейного программирования требуется определить план выпуска продукции, при котором обеспечивается максимальная ее стоимость при заданных ограничениях на ресурсы, то в двойственной:

1. требуется определить возможную цену реализации сырья
2. требуется найти объемы производства каждого вида продукции
3. требуется определить возможные объемы реализации сырья

5. Суммарная оценка сырья, используемая на производство продукции каждого вида, в двойственной задаче линейного программирования должна:

1. быть не выше цены единицы продукции каждого вида
2. не превышать объемов запасов по каждому виду сырья
3. не превышать объемов реализации по каждому виду продукции
4. быть не ниже объемов реализации по каждому виду продукции
5. быть не ниже цены единицы продукции каждого вида

6. Общая стоимость сырья в двойственной задаче линейного программирования должна стремиться к:

1. минимуму
2. максимуму

7. Параметры, имеющие количественную меру и сохраняющие свое значения при неизменных определяющих условиях:

1. качественные
2. детерминированные
3. стохастические

8. *Линейное программирование относится к методам:*

1. классической математики
2. математической статистики
3. оптимального программирования
4. принятия решений в условиях неопределенности и риска
5. динамического программирования
6. параметрического программирования

9. *Решение, минимизирующее или максимизирующее целевую функцию в задачах линейного программирования, называется:*

1. целевым
2. оптимальным
3. ограничивающим

10. *В зависимости от выбора средств моделирования выделяют модели:*

1. физические
2. абстрактные
3. графические
4. стохастические

11. *Подобие изучаемого объекта с помощью подсобного материала создают при моделировании*

1. абстрактном
2. физическом

12. *К абстрактным моделям относят:*

1. словесное описание
2. графические методы
3. математические модели
4. физические модели

13. *Графические и графоаналитические структурные модели используют для*

1. описания организации системы с целью формализации задачи
2. ввода понятийного аппарата и определения смысла решения задачи
3. отражения количественного отношения между параметрами

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Вопросы к итоговой аттестации по дисциплине (зачет)

1. Основные понятия теории моделирования. Модель. Свойства модели.
2. Элементы моделирования. Компьютерное моделирование.
3. Экономико-математическая модель. Этапы решения экономических задач методами ЭММ.
4. Классификация экономико-математических моделей. Deskриптивные модели Оптимизационные модели.
5. Типы оптимизационных задач в экономике. Этапы моделирования оптимизационных задач.
6. Этапы построения оптимизационной модели. Управляемые переменные. Целевая функция. Ограничения.
7. Модели линейного программирования.
8. Общая задача линейного программирования и ее каноническая форма
9. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
10. Способы нахождения опорного плана транспортной задачи. Способ северо-западного угла.
11. Способы нахождения опорного плана транспортной задачи. Способ нахождения опорного плана по наименьшему элементу матрицы.
12. Транспортная задача. Закрытая модель. Метод потенциалов.
13. Транспортная задача. Открытая модель. Распределительный метод
14. Транспортная задача. Метод разрешающих слагаемых.
15. Двухэтапная транспортная задача.
16. Симплексный метод решения задач и его разновидности. (с естественным базисом и с искусственным базисом)
17. Модели двойственных задач.
18. Анализ существенных ограничений. Обзор факторов, порождающих ограничения в оптимизационных моделях. Виды ограничений.
19. Поиск оптимальных решений средствами Excel. Инструмент «Поиск решения».
20. Виды отчетов при решении задачи средствами Excel.. Экономико-математический анализ по отчетам. Анализ устойчивости решения.
21. Задача оптимального прикрепления потребителей к поставщикам (транспортная). Классическая постановка. Закрытая и открытая задача.
22. Задача о назначениях (оптимального распределения исполнителей к работам). Разработка модели.
23. Сетевая модель Сетевой график.
24. Сетевое планирование.
25. Метод критического пути.
26. Роль и имитационного моделирования для описания экономического процесса.
27. Классификация современных инструментальных и программных средства описания моделей.
28. Что такое плотность распределения?

29. .Какое распределение случайной величины называется нормальным распределением?
30. Какое распределение случайной величины называется равномерным распределением?
31. Как определить вероятность попадания случайной величины на заданный участок?
32. Методы и модели анализа и прогнозирования экономических процессов
33. Понятия экономических рядов динамики
34. Выявление аномальных уровней ряда методом Ирвина.
35. Определение наличия тренда методом проверки разности средних уровней.
36. Методы сглаживания временных рядов. Метод простой скользящей средней.
37. Показатели динамики развития экономических процессов. Абсолютный прирост, средний абсолютный прирост, коэффициент роста, темп прироста.
38. Методы анализа сезонных колебаний в экономике.
39. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Построение тренда.
40. Моделирование сезонности временного ряда.
41. Основные классы моделей прогнозирования на основе временных экономических рядов.
42. Виды трендовых моделей прогнозирования.
43. Оценка адекватности и точности трендовых моделей прогнозирования экономической динамики на основе трендовых моделей

6.4. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Критерии оценки (если форма итогового контроля зачет):

- **оценка «зачтено»** (компетенции освоены) выставляется студенту, если он проявил знания основного программного материала в полном, а также не в полном объеме, допустил неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями или который показал недостаточные знания основного программного материала; при этом выполнены все лабораторные (практические) работы; по теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
- **оценка «не зачтено»** (компетенции не освоены) выставляется студенту при полном отсутствии знаний основного программного материала; имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы; промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

а) основная литература

1. Математическое моделирование и проектирование : учеб. пособие / А.С. Коломейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Коломейченко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 181 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59688803c3cb35.15568286. - ISBN 978-5-16-012890-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884599>
2. Труфляк, Е. В. Точное земледелие : учебное пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4580-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122186>

б) дополнительная литература:

3. Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения: Монография / Сурков Ф.А., Селютин В.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2015. - 162 с.: ISBN 978-5-9275-1985-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989763>
4. Гармаш, А. Н. Математические методы в управлении : компьютерный практикум и методические указания по выполнению лабораторной работы для магистрантов первого года обучения, направление 080500.68 «Магистр менеджмента». Часть II / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, Е. Н. Горбатенко. - Москва : ВЗФЭИ, 2011. - 78 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/453461>
5. Михалева, М. Ю. Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте : учеб. пособие / М.Ю. Михалева, И.В. Орлова. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 296 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b03f73021f562.03199866. - ISBN 978-5-9558-0607-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948489>

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Таблица электронно-библиотечные ресурсы

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1	Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи–систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25.02.2016 Договор № А-4490 от 25.02.2016	25.02.2016 - бессрочно
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016 - (автоматически лонгируется)
3	ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 - 19.09.2020
4	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов». www.e.lanbook.ru Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019 - (автоматически лонгируется)
5	ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор № 4232 от 21.01.2020	01.01.2020 -15.09.2020
6	ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020 - 09.01.2021

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по широко используются информационные технологии такие как:

1. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов.
2. Чтение лекций с использованием электронного конспекта слайд-лекций.
3. Использование электронных учебников
4. Просмотр видео материалов.
5. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

В процессе обучения также используются:

1. Лекционный материал (на CD-дисках)
2. Обучающие программы:
 - a) Microsoft Windows 7
 - b) Microsoft Office Standard 2007
 - c) Microsoft Office Visio 2010
 - d) ABBYY FineReader 9
3. Презентации по темам: MS Office; Windows XP; Создание презентаций в Power Point; Вирусы; Алгоритмизация; Системы счисления; Деловые игры (кроссворды по основной терминологии); Интернет (характеристика, услуги, топология, настройка).
5. Пакет для анализа многомерных данных Matlab Simulink Academic

Официальные сайты периодической литературы:

Название журнала	Официальный сайт
11. Моделирование и анализ информационных систем	http://mais.uniyar.ac.ru/ru
12. Информационные технологии	http://novtex.ru/IT/
13. Журнал «Информационное общество»	http://www.infosoc.iis.ru
14. Журнал «КомпьютерПресс».	http://compress.ru
15. Журнал «Открытые системы».	http://www.osp.ru

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

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

1. Методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по теме: "Матричные модели в экономике" [Текст] / А. Р. Цогоева [и др.]. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2015. - 64 с.
2. Датиева, М. Ч. Создание текстовых документов в MS Word [Текст] : метод. указания к лаб. работам по курсу "Информатика" / М. Ч. Датиева. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010. - 52 с.
3. Датиева, М. Ч. Методические указания к лабораторным работам по курсам "Прикладная информатика" и "ИТ в профессиональной деятельности": "Расчеты в электронных таблицах в MS EXCEL - 2010" [Текст] / М. Ч. Датиева. - Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2013. - 72 с.
4. Основы работы в компьютерных сетях [Текст] : метод. указания к лаб. работам / сост. А. Ю. Цогоев. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010. - 44 с.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУ-ЛЮ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Информатика» по направлению 35.03.05_Садоводство:

В распоряжении кафедры имеются классы (лаборатории), оснащенные ПЭВМ Pentium. Компьютеры с подключением к Интернет и ЭИОС ГГАУ, для лабораторно-практических занятий и 2 лекционные аудитории:

Наименование специальных помеще-ний и помещений для самостоятель-ной работы (№ аудитории)	Оснащенность специальных помещений и по-мещений для самостоятельной работы (кол-во ПК/ парт+ иные ср-ва, шт)
Лекции	
1.3.10 - аудитория (агрономический факультет)	Общ.пл. - 116,2 кв.м., высота помещ. - 4,1 м, Посадочных мест – 72, Доска настенная Рабочее место преподавателя Место расположения: корп. 1 (агрофак), 3 эт.
№ 1	15 /11 +Мультимедийный проектор Место расположения: корп. 7 (электрофак), 1 эт.
№ 6	19 /9+ Мультимедийный проектор Место расположения: корп. 7 (электрофак), 1 эт.
Лабораторные и самостоятельные занятия	
№ 1	15 /11 +Мультимедийный проектор Место расположения: корп. 7 (электрофак), 1 эт.
№ 2	10 /10 Место расположения: корп. 7 (электрофак), 1 эт.
№ 3	12 /4 Место расположения: корп. 7 (электрофак), 1 эт.
№ 4	10 /4 Место расположения: корп. 7 (электрофак), 1 эт.
№ 6	19 /9+ мультимедийный проектор Место расположения: корп. 7 (электрофак), 1 эт.

А также:

1. Принтер лазерный - 3 шт
2. Сканер - 1 шт.
3. Экран для проектора – 2 шт.

**Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2020/2021 уч. год**

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой,
доц. Датиева М.Ч. /Датиева М.Ч./
« 27 » 08 2020 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) В перечень Ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет добавлена:
Многофункциональная система «Информио» / <http://wuz.informio.ru>
(договор № КЮ-497 от 01.06.2020)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
информатики и моделирования,
протокол № 1 от « 27 » августа 2020 г.

Заведующий кафедрой Датиева М.Ч.

СОГЛАСОВАНО:

С учебно-методическим советом агрономического факультета,

протокол № 1 от « 29 » августа 2020 г.

Председатель учебно-методического совета Г. Г. Г.

Декан агрономического факультета И. С.

« 31 » 08 2020 г.