

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)  
Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Безопасность информационных и автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:

  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /  
«31» *август* 20 *23* г.  


Рабочая программа учебной дисциплины  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**35.04.04 - Агрономия**

Направленность:

**Адаптивные системы защиты растений в ресурсосберегающем  
земледелии**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «**Математическое моделирование и проектирование**» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры **Агрономия**, утвержденными:

- для очной формы обучения «30» июня 2023 года;
- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» «31» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
доцент кафедры «Безопасность  
информационных и автоматизированных систем»



А.А. Бутюгина

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Безопасность информационных и  
автоматизированных систем»



Д.И. Дик

Заведующий кафедрой  
«Экология, растениеводство  
и защита растений»



А.А. Постовалов

Начальник учебно-методического отдела  
Лесниковского филиала  
ФГБОУ ВО «КГУ»



А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	4	4
Лабораторные занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовая работа (проект)	-	-
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	63	63
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>в том числе:</b>			
Лекции	2	2	
Лабораторные занятия	8	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>98</b>	<b>30</b>	<b>68</b>
<b>в том числе:</b>			
Подготовка контрольной работы	-		
Курсовая работа (проект)	-		
Подготовка к экзамену	9	-	9
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	89	30	59
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>-</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Математическое моделирование и проектирование» относится к обязательной части дисциплин блока Б1, не является дисциплиной по выбору обучающегося.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: математика, информатика.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Научно-исследовательская работа (Обобщение и анализ результатов исследований)».

Требования к входным знаниям, умениям, навыкам и компетенциям:

- владение навыками разговорно-бытовой речи;
- понимание устной (монологической и диалогической) речи на бытовые и общекультурные темы;
- владение наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи повседневного общения;
- знание базовой лексики, представляющей стиль повседневного и общекультурного общения.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» является обучение студентов методам математического моделирования экономических процессов при организации использования земель различных категорий земельного фонда страны и способам статистической обработки землеустроительной и кадастровой информации.

Задачи: освоить методологические и теоретические основы моделирования; овладеть приемами формализации описания ситуаций по образованию землепользований, организации рационального использования земель, проведению землеустроительных и кадастровых работ при реорганизации землепользований в виде задач математической оптимизации; познакомить с основными методами решения экономико-математических моделей с помощью прикладного программного обеспечения; научить составлять стандартные теоретические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализу и интерпретации полученных результатов; овладеть способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности; овладеть способностью использовать знания нормативной базы и методик разработки проектных решений в землеустройстве и кадастрах; овладеть способностью использовать знания о принципах, показателях и методиках кадастровой и экономической оценки земель и других объектов недвижимости.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать: понятия о моделировании, классификацию моделей, этапы моделирования;

- уметь: использовать математический язык и математическую символику при построении экономико-математических моделей;

- владеть: методологией разработки и реализации типовых экономико-математических моделей

- способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: - модели плодородия почвы, посева, агрофитоценоза, агроэкосистем, проектирование агротехнологий;

уметь: - разрабатывать модели и проекты агротехнологий на различную продуктивность сельскохозяйственных культур;

владеть: - навыками составления, решения и анализа профессиональных экономико-математических моделей; выявления ошибок в модели; использования программного обеспечения персональных ЭВМ для их решения

- способность проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: - информационные ресурсы для проведения исследований в агрономии;

уметь: применять информационные ресурсы для проведения исследований в агрономии;

владеть: информационными ресурсами для проведения исследований в агрономии

- способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: - методы экономического анализа и учета показателей проекта в агрономии;

уметь: применять методы экономического анализа и учета показателей проекта в агрономии;

владеть: методами экономического анализа и учета показателей проекта в агрономии.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

#### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение в экономико-математические методы и моделирование	2	-	2
		Рубежный контроль № 1	-	-	2
Рубеж 2	2	Решение оптимизационной задачи в табличном процессоре Microsoft Excel	-	-	2
	3	Оптимизация перераспределения земель сельскохозяйственных предприятия	2	-	2
	4	Моделирование структуры посевных площадей с учетом севооборотов	-	-	4
		Рубежный контроль № 2	-	-	2
<b>Всего:</b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>14</b>

#### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Введение в экономико-математические методы и моделирование	-	-	-
2	Решение оптимизационной задачи в табличном процессоре Microsoft Excel	-	-	2
3	Оптимизация перераспределения земель сельскохозяйственных предприятия	1	-	2
4	Моделирование структуры посевных площадей с учетом севооборотов	2	-	4
<b>Всего:</b>		<b>2</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

## 4.2. Содержание лекционных занятий

### ***Тема 1. Введение в экономико-математические методы и моделирование***

Основные понятия экономико-математического моделирования. Этапы создания математической модели. Классификация экономико-математических моделей. Основные приемы математической формализации условий задачи.

### ***Тема 2. Решение оптимизационной задачи в табличном процессоре Microsoft Excel***

Этапы решения оптимизационной задачи. Анализ устойчивости решения. Методы корректировки оптимального плана

### ***Тема 3. Оптимизация перераспределения земель сельскохозяйственных предприятий***

Постановка задачи. Экономико-математическая модель. Особенности подготовки исходной информации и пример решения. Анализ оптимального решения

### ***Тема 4. Моделирование структуры посевных площадей с учетом севооборотов***

Постановка задачи. Экономико-математическая модель. Решение задачи на ЭВМ и анализ оптимального решения.

### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Введение в экономико-математические методы и моделирование	Основные понятия экономико-математического моделирования	2	-
	Рубежный контроль № 1	Тестирование	2	-
2	Решение оптимизационной задачи в табличном процессоре Microsoft Excel	1 Этапы решения оптимизационной задачи 2 Анализ устойчивости решения	2	2
3	Оптимизация перераспределения земель сельскохозяйственных предприятий	1 Постановка задачи 2 Экономико-математическая модель 3 Особенности подготовки исходной информации и пример решения	2	2
4	Моделирование структуры посевных площадей с учетом севооборотов	1 Постановка задачи 2 Экономико-математическая модель 3 Решение задачи на ЭВМ и анализ оптимального решения	4	4
	Рубежный контроль № 2	Контрольная работа	2	-
<b>Всего:</b>			<b>14</b>	<b>8</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующего практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного прохождения лабораторных занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторных занятий.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных заданий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических заданий.

Лабораторные занятия выполняются с использованием таких программных продуктов, как Microsoft Office Excel.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>54</b>	<b>85</b>
1 Введение в экономико-математические методы и моделирование	15	22
2 Решение оптимизационной задачи в табличном процессоре	13	21

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Microsoft Excel		
3 Оптимизация перераспределения земель сельскохозяйственных предприятия	13	21
4 Моделирование структуры посевных площадей с учетом севооборотов	13	21
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>Выполнение контрольной работы</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Курсовая работа (проект)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Всего:</b>	<b>90</b>	<b>98</b>

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в компьютерном классе института Инженерии и агрономии.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения)
2. Банк тестовых заданий для текущего контроля в рамках рубежного контроля № 1 и задания для контрольной работы в рамках рубежного контроля № 2 (для очной формы обучения);
4. Перечень вопросов к экзамену.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
		Распределение баллов					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <b>доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии</b> )	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	До 16	До 35	До 12	До 12	До 20
		Примечания:	2 лекций по 2 балла	До 5-и баллов за практическое занятие (7 лабораторных занятий)	На 6-м лабораторных занятии	На 10-м лабораторных занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического экзамена (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов (не более 30 баллов) за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (экзаменационной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

5	Критерии оценки курсовой работы (проекта)	<p>Если по дисциплине предусмотрена курсовая работа (проект), то по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе (проекту) устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) качество курсовой работы – до 40 баллов;</li> <li>б) качество доклада – до 20 баллов;</li> <li>в) качество защиты работы – до 40 баллов.</li> </ul> <p>При рассмотрении качества курсовой работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>
---	---	---

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли проводятся в форме тестирования и контрольной работы. Тестирование проводится использованием онлайн-платформы Quizizz, контрольная работа с применением компьютерных технологий. Во время экзамена обучающийся должен ответить на вопросы компьютерного теста, и выполнить Лабораторные задания на компьютере. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

На тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Перечень вопросов к экзамену состоит из 35 вопросов. Количество баллов по результатам экзамена складывается из баллов, полученных за ответ на вопросы к экзамену (до 10 баллов), и баллов, полученных за ответ на дополнительные вопросы преподавателя (до 10 баллов). Время, отводимое обучающемуся на экзамен, составляет 0,3 академического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную (зачетную) ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена** **Примерные тестовые вопросы к рубежному контролю № 1** Вариант 1

1. Вариант 1

ВОПРОС N 1. Одним из основоположников математических методов является

Тип вопроса: Выбор единственно правильного ответа

Цена вопроса (баллов): 1

Вариантов ответов:

1. Л.В. Канторович
2. В.А. Ключа
3. А.Г. Гранберг
4. Н.С. Литвинович

ВОПРОС N 2. Моделирование – это .....

Тип вопроса: Выбор единственно правильного ответа

Цена вопроса (баллов): 1

Вариантов ответов:

1. Воспроизведение или имитирование существующего объекта (системы) на специ-ально построенном аналоге
2. Опережающее отображение действительности, основанное на познании за-конов раз-вития объекта (системы)
3. Совокупность процессов определения основных показателей социально-эко-номиче-ских систем и формирования стратегии их экономического регулиро-вания
4. Определенный способ трактовки вероятных социально-экономических про-цессов в обществе
5. Процесс построения, изучения и применения моделей.

ВОПРОС N 3. Какая модель позволяет выявить длительную тенденцию разви-тия объ-екта?

Тип вопроса: Выбор единственно правильного ответа

Цена вопроса (баллов): 1

Вариантов ответов:

1. Трендовая
2. Балансовая
3. Оптимизационная
4. Имитационная

ВОПРОС N 4. Виды ограничений, применяемые в экономико-математических моделях:

Тип вопроса: Выбор возможных правильных ответов

Цена вопроса (баллов): 1

Вариантов ответов:

1. основные
2. дополнительные
3. вспомогательные
4. «сверху»

5. «снизу»

6. «жёсткое равенство»

ВОПРОС N 5. Условные обозначения, применяемые для объектов планирования:

Тип вопроса: Выбор единственно правильного ответа

Цена вопроса (баллов): 1

Вариантов ответов:

1.  $a_{ij}$

2.  $x_j$

3.  $b_i$

4.  $c_j$

### Примерные задания вопросы к рубежному контролю № 2

Типовой вариант контрольной работы

Задача 1.

Исходные данные

Общая площадь крестьянского хозяйства равна 42,89 га. Она складывается из площади сельскохозяйственных угодий (пашня, культурные пастбища), размера приусадебного участка, фермы, а также площади под дорогами.

Размер приусадебного участка определяется действующим земельным законодательством в данной местности. Площадь фермы в расчёте на 1 скотоместо составляет 0,008 га. Крестьянин планирует содержать 50 телят. Площадь под дорогами принять равной 1% от площади сельхозугодий.

Определить оптимальные площади экспликации земель крестьянского хозяйства по откорму крупного рогатого скота.

**Требуется**

1. Построить математическую модель задачи линейного программирования. В модели надо указать единицы измерения всех переменных, целевой функции и каждого ограничения.

2. Представить экономико-математическую модель задачи в матричной форме.

3. Пояснить, что относится к технико-экономическим коэффициентам, к объёмам ограничений.

4. Пояснить коэффициенты целевой функции.

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Типовой вариант теста для подготовки к экзамену

Вопрос 1. Одним из основоположников математических методов является

Тип вопроса: Выбор единственно правильного ответа

*Вариантов ответов:*

1. Л.В. Канторович

2. В.А. Ключач

3. А.Г. Гранберг

4. Н.С. Литвинович

Вопрос 2. Моделирование — это

Тип вопроса: Выбор возможных правильных ответов

*Вариантов ответов:*

1. Воспроизведение или имитирование существующего объекта (системы) на специально построенном аналоге
2. Опережающее отображение действительности, основанное на познании законов развития объекта (системы)
3. Совокупность процессов определения основных показателей социально-экономических систем и формирования стратегии их экономического регулирования
4. Определенный способ трактовки вероятных социально-экономических процессов в обществе
5. Процесс построения, изучения и применения моделей.

Вопрос 3. При поиске максимума целевой функции в задаче линейного программирования с помощью графического метода целевую функцию необходимо

Тип вопроса: 1. Выбор единственно правильного ответа

*Вариантов ответов:*

1. Передвигать против направления вектора
2. Передвигать по направлению вектора  $g$
3. Вращать по направлению вектора
4. Вращать против направления вектора  $g$

Вопрос 4. Если область допустимых решений в задаче линейного программирования с помощью графического метода - пустая, то необходимо сделать вывод

Тип вопроса: 1. Выбор единственно правильного ответа

*Вариантов ответов:*

1. Система ограничений задачи несовместна
2. О неограниченности целевой функции на множестве планов сверху
3. Об ограниченности целевой функции на множестве планов снизу
4. Об ограниченности целевой функции на множестве планов сверху

Вопрос 5. При решении задачи линейного программирования на максимум с использованием симплекс-метода ведущий столбец симплексной таблицы определяется по

Тип вопроса: Выбор возможных правильных ответов

*Вариантов ответов:*

1. Наибольшему по абсолютной величине отрицательному коэффициенту ведущей строки
2. Наибольшему по абсолютной величине отрицательному коэффициенту индексной строки
3. Наименьшему по абсолютной величине отрицательному коэффициенту индексной строки
4. Наименьшему отрицательному коэффициенту индексной строки

Вопрос 6. Ведущий столбец симплексной таблицы показывает, какая переменная на следующей итерации перейдет из

Тип вопроса: Выбор единственно правильного ответа

*Вариантов ответов:*

1. Базисных в свободные
2. Ведущих в индексные
3. Индексных в ведущие
4. Свободных в базисные

Вопрос 7. В транспортной задаче величину для перераспределения в новом решении (плане) необходимо:

Тип вопроса: Выбор единственно правильного ответа

*Вариантов ответов:*

1. Прибавить к положительным вершинам цикла и отнять от отрицательных
2. Прибавить к вершинам цикла
3. Отнять от вершин цикла
4. Прибавить к значению всех неизвестных в новом решении (плане)
5. Вычесть из значения всех неизвестных в новом решении (плане)

Вопрос 8. Какое из представленных ограничений выполняет условие по закрытой транспортной задаче

Тип вопроса: Выбор единственно правильного ответа

*Вариантов ответов:*

1.  $\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i$
2.  $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$
3.  $\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j$
4.  $\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$

Вопрос 9. F-критерий используется для:

Тип вопроса: Выбор *единственно* правильного ответа

Цена вопроса (баллов): 1

Вариантов ответов:

1. Оценки качества эконометрической модели
2. Оценки качества оптимизационной модели
3. Статистической значимости коэффициентов регрессии
4. Оценки качества игровой модели

Вопрос 10. Коэффициенты регрессии эконометрической модели – это

Тип вопроса: Выбор *единственно* правильного ответа

Цена вопроса (баллов): 1

Вариантов ответов:

1. Коэффициенты целевой функции
2. Коэффициенты уравнения регрессии при переменных
3. Техничко-экономические коэффициенты
4. Коэффициенты эластичности

### **Типовые варианты заданий для экзамена**

Экзаменационный билет № 1

#### **1. Тест по теории**

## 2. Построить модель и решить в табличном процессоре Microsoft Excel следующую задачу.

Определить рациональное сочетание посевов пшеницы, овса и гороха. Для их возделывания выделяется 1750 га пашни, 19000 чел.-дней трудовых ресурсов и 2300 ц минеральных удобрений. Затраты производственных ресурсов на 1 га посева каждой культуры и выход продукции приведены в таблице.

Показатели	Пшеница	Овёс	Горох
Затраты труда, чел.-дн.	12	11	10
Норма внесения удобрений	1,4	1,2	1,0
Урожайность, ц/га	20	19	18

Критерий оптимальности – максимум производства зерна.

Получить второй вариант решения с условием, что площадь посева овса будет не менее 100 га. Сохранить отчёты по результатам и устойчивости по обоим вариантам решения.

## 3. Составить экономико-математическую модель следующей задачи.

На площади 7.500 га должны быть освоены два севооборота. Схемы севооборотов, затраты труда на 1га посева и урожайность культур представлены в следующей таблице.

I севооборот			II севооборот		
Чередование культур	Урожайность, ц/га	Затраты труда, чел.-ч	Чередование культур	Урожайность, ц/га	Затраты труда, чел.-ч
пар	-	5	зернобобовые	20	20
пшеница	25	20	пшеница	23	22
пшеница	25	20	кукуруза	-	40
однолетние травы	20	18	однолетние травы	22	25

Хозяйство должно произвести не менее 75 000 ц зерна и 10 000 ц сена однолетних трав.

Критерий оптимальности - минимум трудовых затрат.

## 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Истягина Е. Б. Математическое моделирование : учебное пособие / Е. Б. Истягина, А. А. Пьяных, Т. А. Пьяных. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-7638-4557-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2086842> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Папычев А. А. Математическое моделирование параметров агломерационного процесса : монография / А. А. Папычев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 164 с. - ISBN 978-5-9729-1447-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094441> (дата обращения: 27.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Бутюгина А. А. Математическое моделирование и проектирование. Часть 1: методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов очной формы обучения агрономического факультета, 2023 (рукопись).

2. Бутюгина А. А. Математическое моделирование и проектирование. Часть 2: методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов очной формы обучения агрономического факультета, 2023 (рукопись).

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 1 <http://ebs.rgazu.ru/> - Электронно-библиотечная система «AgriLib»
- 2 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека
- 3 <http://znanium.com> - научная электронная библиотека

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Математическое моделирование и проектирование»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**35.04.04 Агрономия**

Программа магистратуры –

**Адаптивные системы защиты растений в ресурсосберегающем земледелии**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 1 (очная форма обучения), 2 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Содержание дисциплины

Основные понятия экономико-математического моделирования. Условия, допускающие применение методов линейного программирования (ЛП). Системы переменных величин и ограничений. Классификация математических моделей. Виды и формы записи математических моделей задач, решаемых методами ЛП. Этапы создания математической модели. Основные приемы математической формализации условий задачи. Постановка задачи и математическая модель. Применение современной компьютерной техники при решении профессиональных задач.

**ЛИСТ**  
**регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу**  
**учебной дисциплины**  
**«Математическое моделирование и проектирование»**

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Изменения / дополнения в рабочую программу**  
**на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:**

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.