

ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени М.М. ДЖАМБУЛАТОВА»


Факультет экономический

Кафедра информатики и цифровых технологий



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

«26» марта 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В АГРОНОМИИ»**

Направление подготовки - **35.04.04 Агрономия**

**Направленность(профиль)подготовки  
«Карантин растений»**

**Квалификация – Магистр**

Форма обучения очная, заочная

Махачкала 2024

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

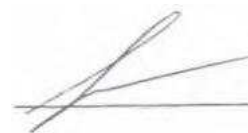
Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению 35.04.04 Агрономия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г., № 708 с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

**СОСТАВИТЕЛЬ:** Мазанов Р.Р., к.т.н., доцент

  
(подпись)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики и цифровых технологий «11» марта 2024г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой: Юсуфов Н.А., к.э.н., доцент



Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета агроэкологии «13» марта 2024 г., протокол № 7.

Председатель методической комиссии А.Ч.Сапукова /  /

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1.	Цели и задачи дисциплины.....	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5.	Содержание дисциплины.....	7
5.1.	Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	7 5.2.
	Тематический план лекций.....	7 5.3.
	Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий.....	8
5.4.	Содержание разделов дисциплины.....	8
6.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы...	9
7.	Фонды оценочных средств .....	12 7.1.
	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	12 7.2.
	Описание показателей и критериев оценивания компетенций...	13 7.3.
	Типовые контрольные задания.....	17 7.4.
	Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	22
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Необходимой для освоения дисциплины .....	24
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	25
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	26
11.	Информационные технологии и программное обеспечение.....	29
12.	Описание материально-технической базы необходимой для Осуществления образовательного процесса .....	30
13.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	30
	Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	32

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

- 1) обучение студентов основным понятиям, положениям и методам курса математического моделирования и проектирования;
- 2) ознакомить студентов с математическими свойствами моделей и методов оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач;
- 3) навыкам построения и решения математических моделей задач путем непротиворечивых логических рассуждений.

Задачами изучения дисциплины является обучение студентов:

- 1) фундаментальным разделам изучаемой дисциплины для дальнейшего их применения в практической деятельности;
- 2) обучение построению математической модели практических задач и выбору адекватного математического аппарата для его решения;
- 3) развитие умения составить план решения задачи и реализовать его, используя выбранные математические методы;
- 4) развитие умения анализа и практической интерпретации полученных математических результатов;
- 5) выработка умения пользоваться разного рода справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания в этой области, необходимые для решения практических задач.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

№ п/п	Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
					знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода,	ИД-1 УК-1 - анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Раздел 1. Агроэко-система как объект моделирования	методы математического моделирования и проектирования;	производить расчеты и обосновывать их	математическими методами анализа количественных характеристик изучаемого объекта;

		вырабатывать стратегию действий (УК-1)		Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома			
		ИД-2 УК-1 - осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.			варианты решения поставленной проблемной;	уметь производить расчеты и обосновывать их	проблемной ситуацией, изучаемого объекта;
		ИД-3 УК-1- определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.			методы математического моделирования и проектирования;	производить расчеты и обосновывать их	математическими способами анализа количественных характеристик изучаемого объекта;
		ИД-4 УК-1 - разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности			разрабатывать стратегию достижения поставленной цели	последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние	способами анализа количественных характеристик изучаемого объекта;

2	ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности.	ИД-1 ОПК-3 - анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в растениеводстве	Раздел 1. Агроэкологическая система как объект моделирования  Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома	- теоретические положения всех разделов дисциплины.	-выполнить необходимые действия для составления и решения математических моделей задач при проведении исследовательских и проектных работ	- методами и средствами анализа количественных характеристик при проведении исследовательских и проектных работ;
			ИД-2 ОПК-3 - использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в растениеводстве		- информационные ресурсы, достижения науки и практики	- составления и решения математических моделей задач при проведении исследовательских и проектных работ	- средствами анализа количественных характеристик при проведении исследовательских и проектных работ;
3	ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.	ИД-1 ОПК-4 - анализирует методы и способы решения исследовательских задач;	Раздел 1. Агроэкологическая система как объект моделирования  Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома	- проводить научные исследования, анализировать результаты.	-выполнить необходимые действия моделей задач при проведении исследовательских и проектных работ	- методами и средствами анализа количественных характеристик при решении исследовательских задач;
			ИД-2 ОПК-4 - использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в растениеводстве;		- информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу дисциплины.	-выполнить решения математических моделей задач при проведении исследовательских и проектных работ	- методами и средствами для проведения исследований в растениеводстве

			ИД-3 ОПК-4 - формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.		- теоретические положения всех разделов дисциплины.	-выполнить необходимые решения математических моделей задач при проведении исследований	- методами и средствами анализа при проведении исследований и проектных работ;
4	ОПК-5	Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;	ИД-1 ОПК-5 - владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в растениеводстве	Раздел 1. Агроэкосистема как объект моделирования  Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома	- основы методов математического моделирования и проектирования;	- выполнить необходимые действия для составления математических моделей и решения практических задач;	- средствами для обработки данных в соответствии результаты расчетов и обосновать полученные выводы
			ИД-2 ОПК-5 - анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в растениеводстве		- основы методов математического моделирования и проектирования;	- составления математических моделей и решения практических задач;	- средствами для обработки данных, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы
			ИД-3 ОПК-5 - разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в растениеводстве		- методы математического моделирования и проектирования	- научиться составления математических моделей и решения практических задач;	- владеть данными в соответствии и обосновать полученные результаты и выводы

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.02 «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» входит в перечень дисциплин обязательной части согласно ФГОС ВО блока 1 «Дисциплины (модули)» программы магистратуры и является обязательной для изучения.

Дисциплина Б1.О.02 «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» изучается на 1 курсе в 2 семестре (в соответствии с учебным планом).

#### Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1	Информационные технологии в агрономии	+	+
2	Стратегический менеджмент на предприятиях АПК	+	+
3	Методика экспериментальных исследований в агрономии	+	+
4	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии	+	+
5	Интеллектуальная собственность и технологические инновации	+	+
6	Основы коммерциализации технологических достижений	+	+

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов 3 ЗЕТ	Семестр 2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>26(8)*</b>	<b>26(8)*</b>
лекции	6	6
практические занятия (ПЗ)	20 (8)*	20 (8)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>82</b>	<b>82</b>
подготовка к практическим занятиям	40	40
самостоятельное изучение тем	42	42
<b>Форма промежуточного контроля</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.



## Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов 3 ЗЕТ	Семестр
		2
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>8(2)*</b>	<b>8(2)*</b>
лекции	4	4
практические занятия (ПЗ)	4 (2)*	4 (2)*
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
подготовка к практическим занятиям	50	50
самостоятельное изучение тем	50	50
<b>Форма промежуточного контроля</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СРС
			Лекции	ЛПЗ	
1.	<b>Раздел 1. Агроэкосистема как объект моделирования</b>	<b>54 (2)*</b>	4	<b>10 (2)*</b>	40
2.	<b>Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома</b>	<b>54 (4)*</b>	2	<b>10 (4)*</b>	40
	<b>Всего</b>	<b>108(6)*</b>	<b>6</b>	<b>20 (6)*</b>	<b>82</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СРС
			Лекции	ЛПЗ	
1.	<b>Раздел 1. Агроэкосистема как объект моделирования</b>	<b>60 (1)*</b>	2	<b>2 (1)*</b>	50
2.	<b>Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома</b>	<b>48 (1)*</b>	2	<b>2 (1)*</b>	50
	<b>Всего</b>	<b>108(2)*</b>	<b>4</b>	<b>4 (2)*</b>	<b>100</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекций	Трудоемкость (часы)
<b>Раздел 1. Агроэкосистема как объект моделирования</b>		
1.	Модели и моделирование. Примеры разработок моделей и их использование при планировании эксперимента в агрономических исследованиях	2
<b>Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома</b>		
2.	Статистические методы обработки результатов наблюдений	2
3.	Элементы линейного и целочисленного программирования.	4
<b>Всего</b>		<b>6</b>

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лекций	Трудоемкость (часы)
<b>Раздел 1. Агроэкосистема как объект моделирования</b>		
1.	Модели и моделирование. Примеры разработок моделей и их использование при планировании эксперимента в агрономических исследованиях	2
<b>Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома</b>		
2.	Статистические методы обработки результатов наблюдений	1
3.	Элементы линейного и целочисленного программирования.	1
<b>Всего</b>		<b>4</b>

## 5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Трудоемкость (часы)
<b>Раздел 1. Агроэкосистема как объект моделирования</b>		
1.	Модели и моделирование	2
2.	Примеры разработок моделей и их использование при планировании эксперимента в агрономических исследованиях.	4
3.	Технологии применения табличного процессора для решения задач с использованием аналитических, табличных и графических моделей.	4(2)*

<b>Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома</b>		
4.	Статистические методы обработки результатов наблюдений	2(2)*
5.	Элементы линейного и целочисленного программирования	2(2)*
6.	Задача минимизации транспортных расходов.	4(2)*
7.	Проектирование некоторых элементов системы земледелия.	2
<b>Всего</b>		<b>20(8)*</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### Заочная форма обучения

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Трудоемкость (часы)</b>
<b>Раздел 1. Агроэкосистема как объект моделирования</b>		
1.	Модели и моделирование	1
2.	Примеры разработок моделей и их использование при планировании эксперимента в агрономических исследованиях. Технологии применения табличного процессора для решения задач с использованием аналитических, табличных и графических моделей.	1(1)*
<b>Раздел 2. Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома</b>		
3.	Статистические методы обработки результатов наблюдений. Элементы линейного и целочисленного программирования	1
4.	Задача минимизации транспортных расходов. Проектирование некоторых элементов системы земледелия.	1(1)*
<b>Всего</b>		<b>4(2)*</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	Агро-экосистема как объект моделирования	<b>Модели и моделирование.</b> Основные понятия. Классификация, функции и виды моделей. Принципы и этапы моделирования. Примеры разработок моделей и их использование при планировании эксперимента в агрономических исследованиях. Технологии применения табличного процессора Excel для решения задач с использованием аналитических, табличных и графических моделей: выбор, сортировка, полигон гистограмма, специальные функции.	<b>УК-1</b> ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-4 УК-1 <b>ОПК-3</b> ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3 <b>ОПК-4</b> ИД-1 ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4 <b>ОПК-5</b> ИД-1 ОПК-5 ИД-2 ОПК-5 ИД-3 ОПК-5
2.	Моделирование в исследовательской и проектной деятельности агронома	<b>Статистические методы обработки результатов наблюдений.</b> Выборка и выборочный метод. Частота, относительная частота, статистическое распределение. Некоторые статистические оценки параметров распределения вариационного ряда. <b>Основы линейного и целочисленного программирования.</b> Общая постановка задачи линейного программирования. Виды задач линейного программирования. Геометрический смысл решений неравенств и их систем. Графический метод. <b>Целочисленное программирование.</b> Общая постановка задачи целочисленного программирования. Алгоритм графического метода для решения задач целочисленного программирования. <b>Транспортная задача.</b> Общая постановка задачи. Виды транспортных задач. Определение опорного плана транспортной задачи: а) метод северо-западного угла; б) метод минимального элемента (тарифа). Проверка найденного решения на оптимальность- метод потенциалов. Переход от одного опорного	<b>УК-1</b> ИД-1 УК-1 ИД-2 УК-1 ИД-3 УК-1 ИД-4 УК-1 <b>ОПК-3</b> ИД-1 ОПК-3 ИД-2 ОПК-3  <b>ОПК-4</b> ИД-1 ОПК-4 ИД-2 ОПК-4 ИД-3 ОПК-4 <b>ОПК-5</b> ИД-1 ОПК-5 ИД-2 ОПК-5 ИД-3 ОПК-5
		решения к другой. Особые случаи оптимального плана транспортной задачи: альтернативный оптимум и вырожденность в транспортных задачах. Открытая транспортная задача. Приложение транспортных моделей к решению других задач	

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Модели и моделирование	10	1,3-6	8-14	1-7
2	Примеры разработок моделей и их использование при планировании эксперимента в агрономических исследованиях	10	1,3-6	8-14	1-7
3	Технологии применения табличного процессора для решения задач с использованием аналитических, табличных и графических моделей.	12	7	8	1-7
4	Статистические методы обработки результатов наблюдений	12	2, 7	8, 15	1-7
5	Элементы линейного и целочисленного программирования	12	1,3-6	8-14	1-7
6	Задача минимизации транспортных расходов	12	1,3-6	8-14	1-7
7	Проектирование некоторых элементов системы земледелия.	12	1,4,5	9-14	1-7
	<b>Всего</b>	<b>80</b>			

### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Алпатов Ю.Н. Моделирование процессов и систем управления: учеб. пособие / Ю.Н. Алпатов. — Электрон. дан. — С-Пб.: Лань, 2018. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106730>.

2. Бочкарев В.В. Оптимизация химико-технологических процессов : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Бочкарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. —

263 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-00378-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433939> (дата обращения: 24.04.2019).

3. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel [Электронный ресурс]: справ. -Электрон. дан. - С-Пб.: Лань, 2014. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68464>

4. Красс М. С. Моделирование эколого-экономических систем [Текст]: учебное пособие, рек. УМО по образованию в области математических методов в экономике. - 2-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2014. - 272с.

5. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Се-

рия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431167> (дата обращения: 24.04.2019).

6. Перевалов, В. П. Тонкий органический синтез: проектирование и оборудование производств : учеб. пособие для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. — 2-е изд.,

перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 290 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05706-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438961> (дата обращения: 24.04.2019).

7. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общ. ред. А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 345 с. — (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-4440-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425189>.

8. Ризниченко Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 210 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434182>.

9. Ризниченко Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 185 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437107>

10. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю.

Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 181 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/420698>.

11. Советов Б. Я. Моделирование систем [Текст]: учебник. - 7-е изд. - М.: Юрайт, 2013. - 343с.

12. Советов Б. Я. Моделирование систем: практикум [Текст]: учебное пособие. -4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. - 295с.

13. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 321 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434183>.

14. Федосеев В. В. Экономико-математические методы и прикладные модели [Текст]: учебник для бакалавров, реком. Мин. образов. РФ для студ. вузов по направл. "Экономика" / под ред. В. В. Федосеева. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. - 328с.

15. Яковлев В. Б. Статистика. Расчеты в microsoft excel : учеб. пособие для СПО / В. Б. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02551-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437888>.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях. Самостоятельная работа ориентирована на развитие у студентов творческих навыков, инициативы, интеллектуальных умений, комплекса общепрофессиональных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов. Самостоятельная работа должна носить систематический характер и соответствовать тематическому плану дисциплины.

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

Самостоятельная работа по дисциплине рассчитана на 82 часа по очной форме обучения и проводится в нескольких направлениях: 1 - самостоятельная работа с учебной литературой по темам, не входящим в лекционный курс или требующим более глубокого изучения, работа с материалом электронного учебника. На самостоятельную тему выносятся те темы дисциплины, которые в наилучшей степени освещены в литературе и доступны студентам; 2 - творческая самостоятельная работа; 3 - подготовка к занятиям и текущему контролю знаний и 4 – подготовка к промежуточной аттестации (зачет).

Включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетно-графических работ;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

## **7. Фонды оценочных средств**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>УК-1</b> Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	
1	Методика экспериментальных исследований в агрономии
2	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии
2	Стратегический менеджмент на предприятиях АПК
1,2,3	Инновационные технологии в агрономии
3	Инновационные технологии в растениеводстве
2	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
4	Технологическая (проектно-технологическая практика)
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	Организация карантинной службы в России
<b>ОПК-3</b> Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности.	
2	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии
1,2,3	Инновационные технологии в агрономии
2	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
4	Технологическая (проектно-технологическая практика)
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-4</b> Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.	
1	Методика экспериментальных исследований в агрономии
2	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии
2	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
4	Технологическая (проектно-технологическая практика)
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-5</b> Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности.	
2	Математическое моделирование и анализ данных в агрономии
3	Интеллектуальная собственность и технологические инновации
3	Основы коммерциализации технологических достижений



4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
---	---

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибальной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>УК-1 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>				
<b>ИД-1 УК-1 -анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по базовым понятиям дисциплины	Слабо оперирует основными понятиями, методами	Допускает неточности при использовании методов и моделей	В полной мере оперирует методами и моделями дисциплины
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике умений методов	Владеет не полной мере умениями применения на практике методов	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике методов
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками приложений методов	Владеет определенной мере, навыками использования методов	Эффективно владеет навыками использования приложения методов
<b>ИД-2 УК-1 - осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по базовым понятиям дисциплины	Слабо оперирует основными понятиями, методами	Допускает неточности при использовании методов и моделей	В полной мере оперирует методами и моделями дисциплины
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике умений методов	Владеет не полной мере умениями применения на практике методов	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике методов
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками приложений методов	Владеет определенной мере, навыками использования методов	Эффективно владеет навыками использования приложения методов
<b>ИД-3 УК-1- определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.</b>				

<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по выбранным алгоритмам вопросы в дальнейшей разработке	Слабо оперирует по решениям данных задач	Допускает неточности по решениям данных задач	В полной мере владеет способами решения данных задач
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных по выбранным алгоритмам вопросы в дальнейшей разработке	Демонстрирует слабое умение по решениям данных задач	Владеет не полной мере по решениям данных задач	Демонстрирует в полной мере, умение решения данных задач
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков по выбранным алгоритмам вопросы в дальнейшей разработке	Слабо владеет навыками по решениям данных задач	Владеет определенной мере, навыками по решениям данных задач	Эффективно владеет навыками использования приложения методов решения данных задач

**ИД-4 УК-1 - разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности**

<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по базовым понятиям дисциплины	Слабо оперирует основными понятиями, методами	Допускает неточности при использовании методов и моделей	В полной мере оперирует методами и моделями дисциплины
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике умений методов	Владеет не полной мере умениями применения на практике методов	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике методов
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных	Слабо владеет навыками приложений методов	Владеет определенной мере, навыками использования методов	Эффективно владеет навыками использования приложения методов
	данной компетенцией			

**ОПК-3 Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности.**

**ИД-1 ОПК-3 - анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в**

<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по базовым понятиям дисциплины	Слабо оперирует основными понятиями, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Допускает неточности в использовании аппарата, методов и моделей в процессе при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	В полной мере оперирует понятийным аппаратом, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских проектных работ
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет не в полной мере умениями применения на практике умений и навыков в организации исследовательских работ	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике умение и навыков в организации исследовательских и проектных работ
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет определенной мере, навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет навыками решения теоретических и практических типовых и ,связанных с профессиональной деятельностью, на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ
<b>ИД-2 ОПКЗ- использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в растениеводстве</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по базовым понятиям дисциплины	Слабо оперирует основными понятиями, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Допускает неточности в использовании аппарата, методов и моделей в процессе при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	В полной мере оперирует понятийным аппаратом, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских
				проектных работ

<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет не в полной мере умениями применения на практике умений и навыков в организации исследовательских работ	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике умение и навыков в организации исследовательских и проектных работ
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет определенной мере, навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет навыками решения теоретических и практических типовых и ,связанных с профессиональной деятельностью, на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ

**ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.**

**ИД-1 ОПК-4 -анализирует методы и способы решения исследовательских задач;**

<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным направлениям и достижениям современной биотехнологии:	Слабо оперирует основными понятиями, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Допускает неточности в использовании аппарата, методов и моделей в процессе при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	В полной мере оперирует понятиями аппаратом, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских проектных работ
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет не в полной мере умениями применения на практике умений и навыков в организации исследовательских работ	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике умение и навыков в организации исследовательских и проектных работ
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских	Владеет определенной мере, навыками использования на практике умений и навыков в организации	Владеет навыками решения теоретических и практических типовых и ,связанных с

		и проектных работ	исследовательских и проектных работ	профессиональной деятельностью, на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ
<b>ИД-2 ОПК-4 - использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в растениеводстве</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным направлениям и достижениям современной биотехнологии:	Слабо оперирует основными понятиями, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Допускает неточности в использовании аппарата, методов и моделей в процессе при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	В полной мере оперирует понятиями аппаратом, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских проектных работ
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет не в полной мере умениями применения на практике умений и навыков в организации исследовательских работ	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет определенной мере, навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Владеет навыками решения теоретических и практических типовых и ,связанных с профессиональной деятельностью, на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ
<b>ИД-3 ОПК-4 -формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</b>				

<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным направлениям и достижениям современной биотехнологии:	Слабо оперирует основными понятиями, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	Допускает неточности в использовании аппарата, методов и моделей в процессе при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	В полной мере оперирует понятием аппаратом, методами и моделями дисциплины при использовании на практике умений и навыков в организации исследовательских проектных работ
<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	слабое умение использования на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ	не в полной мере владеет умениями применения на практике умений и навыков в организации исследовательских работ	в полной мере демонстрирует, умение применения на практике умение и навыков в организации исследовательских работ
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских работ	определенной мере, навыками использования на практике умений и навыков в организации исследовательских работ	Владеет навыками профессиональной деятельностью, на практике умений и навыков в организации исследовательских работ

**ОПК-5 Способен осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности;**

**ИД-1 ОПК-5 - владеет методами экономического анализа и учета показателей проекта в растениеводстве**

<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям дисциплины	Слабо оперирует основными понятиями, методами и моделями посредством которых на практике можно исследовать процесс программирования урожая полевых культур для различных уровней агротехнологий	Допускает неточности при использовании аппарата, методов и моделей посредством которых на практике можно исследовать процесс программирования урожая полевых культур для различных уровней агротехнологий	В полной мере оперирует понятием аппаратом, моделями дисциплины, посредством которых на практике можно исследовать процесс программирования урожая полевых культур для различных уровней агротехнологий.
----------------	--	---	---	--

<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Владеет не полной мере умениями применения на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками приложения методов и моделей, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Владеет навыками определенной мере, использования методов и моделей, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Эффективно владеет навыками использования приложения методов и моделей, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.
<b>ИД-2 ОПК-5 - анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в растениеводстве</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям дисциплины	Слабо оперирует основными понятиями, которых на практике можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий	Допускает неточности при использовании аппарата, методов и моделей посредством которых на практике можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий	В полной мере оперирует понятиями аппаратом, моделями дисциплины, посредством которых на практике можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.

<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	слабое умение использования на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	не в полной мере владеет умениями применения на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Показывает в полной мере, умение применения на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками приложения методов и моделей, посредством которых можно исследовать процесс программирования	Владеет навыками определенной мере, использования методов и моделей, посредством которых можно исследовать	Эффективно владеет навыками использования приложения методов и моделей, посредством которых можно
		урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.
<b>ИД-3 ОПК-5 - разрабатывает предложения по повышению эффективности проекта в растениеводстве</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные знания по основным понятиям дисциплины	Слабо оперирует основными понятиями, методами и моделями посредством которых на практике можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий	Допускает неточности при использовании аппарата, методов и моделей посредством которых на практике можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий	В полной мере оперирует понятиями аппаратом, моделями дисциплины, посредством которых на практике можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.



<b>Умения:</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Демонстрирует слабое умение использования на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Владеет не полной мере умениями применения на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Демонстрирует в полной мере, умение применения на практике методов, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.
<b>Навыки:</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Слабо владеет навыками приложения методов и моделей, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Владеет навыками определенной мере, использования методов и моделей, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.	Эффективно владеет навыками использования приложения методов и моделей, посредством которых можно исследовать процесс программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий.

### 7.3. Типовые контрольные задания

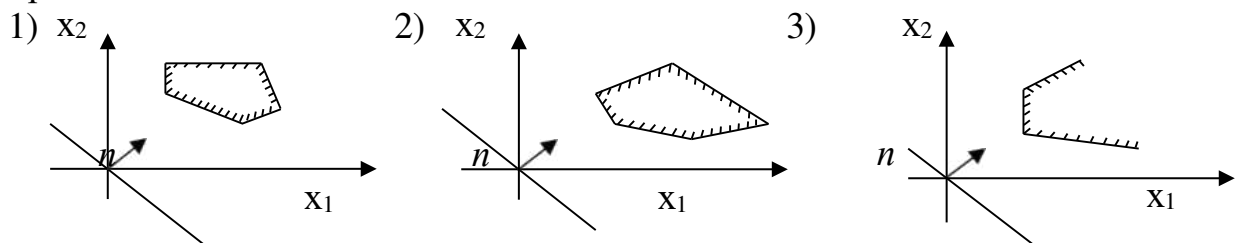
#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

### 7.3. Типовые контрольные задания

Задания:

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

1) В каком случае задача линейного программирования (ЛП) в стандартной форме с двумя переменными имеет единственное решение:



- 2) Какой из случаев в задании 1) задача ЛП имеет альтернативный оптимум: 1) из задания 1; 2) из задания 1; 3) из задания 1; 4) ни один из условий 1.

- 3) В каком случае не существует решения: 1) из задания 1; 2) из задания 1; 3) из задания 1; 4) во всех.

- 4) Случай не существования решения в задании 1) обусловлен: 1) неограниченностью области допустимых решений; 2) несовместности системы ограничений – неравенств; 3) верно и 1) и 2).

5) Ограничения в задаче ЛП несовместны, если в симплекс – таблице:

- 1) в любой строке (кроме строки целевой функции), имеющей отрицательный свободный член, все элементы отрицательны;  
2) в любой строке (кроме строки целевой функции), имеющей положительный свободный член, все элементы положительны;  
3) в любой строке (кроме строки целевой функции), имеющей отрицательный свободный член, все элементы положительны;  
4) ни один ответ не верен.

6) Целевая функция задачи ЛП будет иметь максимальное значение, если в симплекс – таблице:

- 1) в строке целевой функции все элементы, кроме свободного члена, отрицательны; 2) в строке целевой функции все элементы, кроме свободного члена, неотрицательны; 3) в строке целевой функции все элементы, кроме свободного члена, равны нулю; 4) ни один ответ не верен.

7) Полученное оптимальное решение задачи ЛП является альтернативным, если в симплекс-таблице:

- 1) в строке целевой функции все элементы, кроме свободного члена, одного знака и среди них нет нулевых элементов;
- 2) в строке целевой функции все элементы, включая свободный член, одного знака и среди них нет нулевых элементов;
- 3) в строке целевой функции все элементы, кроме свободного члена, одного знака и среди них есть хотя бы один нулевой элемент;
- 4) в строке целевой функции все элементы, включая свободный член, отрицательны.

8) Имеется следующая задача ЛП:

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \leq 60, \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 34, \\ x_2 \leq 8. \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Определить какое решение является оптимальным:

- 1)  $x = \left( \frac{2}{3}; 9; 20; 0; 0 \right), Z_{\max} = 27\frac{2}{3};$
- 2)  $x = \left( \frac{2}{3}; 8; 18; 0; 0 \right), Z_{\max} = 25\frac{1}{3};$
- 3)  $x = (0; 0; 0; 1; 1), Z_{\max} = 0.$
- 4)  $x = (1; 1; 0; 1; 1), Z_{\max} = 5.$

9) Имеется задача ЛП:

$$z = 2x_1 + 3x_2 \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + 4x_2 \geq 4 \\ 2x_1 - x_2 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{matrix}$$

Определить графическим способом, какое решение является оптимальным:

- 1)  $x_{\max} = (3; 4); \quad Z_{\max} = 18$
- 2)  $x_{\max} = (2; 4); \quad Z_{\max} = 16$
- 3)  $x_{\max} = (2; 5); \quad Z_{\max} = 19$
- 4)  $x_{\max} = (2; 3); \quad Z_{\max} = 19$

10) Имеется задача ЛП:

$$z = 2x_1 + 3x_2 \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 + 4x_2 \geq 4 \\ 2x_1 - x_2 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{matrix}$$

Определить графическим способом, какое решение доставляет min функции z:

- 1)  $x_{\min} = \left( \frac{5}{9}; -\frac{1}{9} \right);$
- 2)  $x_{\min} = (1; 1);$
- 3)  $x_{\min} = \left( \frac{4}{9}; \frac{8}{9} \right);$
- 4)  $x_{\min} = (2; 2).$

11) Имеется следующая задача ЛП:

$$z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 18 \\ 2x_1 + x_2 \leq 16 \\ x_2 \leq 5 \\ 3x_1 \leq 21 \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{matrix}$$

Решением этой задачи является:

- 1)  $x_{\max} = (3; 2);$
- 2)  $x_{\max} = (6; 4);$
- 3)  $x_{\max} = (1; 38);$
- 4)  $x_{\max} = (-3; 2)$

**12) Транспортная задача является частным случаем задачи:**

- 1) линейного программирования;
- 2) регрессионной;
- 3) статистической;
- 4) имитационной.

**13) В закрытой транспортной задаче:**

- 1) величина совокупного предложения больше величины совокупного спроса;
- 2) величина совокупного предложения меньше величины совокупного спроса;
- 3) величина совокупного предложения равна величине совокупного спроса;
- 4) величина совокупного предложения не равна величине совокупного спроса;

**14) В открытой транспортной задаче:**

- 1) величина совокупного предложения больше величины совокупного спроса;
- 2) величина совокупного предложения меньше величины совокупного спроса;
- 3) величина совокупного предложения равна величине совокупного спроса;
- 4) величина совокупного предложения не равна величине совокупного спроса;

**15) В оптимальном решении задачи целочисленного программирования:**

- 1) Могут быть любые действительные числа;
- 2) Должны быть целые положительные числа;
- 3) Могут быть дробные числа;
- 4) Должны быть целые отрицательные числа.

**16) Модель – это есть ....**

- 1) Уменьшенный вид объекта изучения;
- 2) Копия этого объекта;
- 3) система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе; представление некоторого реального процесса, устройства или концепции

**17) Моделирование – это есть ...**

- 1) исследование объектов познания на их **моделях**; построение и изучение **моделей** реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений..
- 2) исследование самих объектов;
- 3) исследование не связанных друг с другом объектов;
- 4) все ответы верны.

**18) Основным элементом электронных таблиц является:**

- 1) Цифры
- 2) Ячейки
- 3) Данные

4) Все ответы верны.

**19) Основное назначение электронных таблиц-**

- 1) редактировать и форматировать текстовые документы;
- 2) хранить большие объемы информации;
- 3) выполнять расчет по формулам;
- 4) нет правильного ответа.

**20) Что позволяет выполнять электронная таблица?**

- 1) решать задачи на прогнозирование и моделирование ситуаций;
- 2) представлять данные в виде диаграмм, графиков;
- 3) при изменении данных автоматически пересчитывать результат;
- 4) выполнять чертежные работы;

**21) Как называется документ в программе Excel?**

- 1) рабочая таблица ;
- 2) книга;
- 3) страница;
- 4) лист;

**22) Ячейка не может содержать данные в виде...**

- 1) текста;
- 2) формулы;
- 3) числа;
- 4) картинки;

**23) Формула - начинается со знака...**

- 1) " ;
- 2) №;
- 3) =;
- 4) нет правильного ответа;

**24) . Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?**

- **1. выборочная совокупность – часть генеральной**
- 2. генеральная совокупность – часть выборочной
- 3. выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- 4. правильный ответ отсутствует

25) Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами  $(x_i, n_i)$ , где  $x_i$  – значение вариационного ряда,  $n_i$  – частота, – это:

- А. гистограмма
- В. эмпирическая функция распределения
- **С. полигон**
- D. кумулята

**Ключи к тестам**

№ задания/ ответ	1	2	3	4
1	+			
2		+		
3			+	
4	+			
5			+	
6		+		
7			+	

8		+		
		+		
10			+	
11				
12	+			
13			+	
14				+ 15
+				
16			+ 17	
+				
18		+		
19			+ 20	
+				
21		+		
22				+ 23
+				
24	1			
25			+	

### Контрольные вопросы для индивидуального задания: 1) Мо-

дели и моделирование. Основные понятия.

2) Классификация, функции и виды моделей. 3)

Принципы и этапы моделирования

4) Примеры разработок моделей и их использование при планировании эксперимента в агро-  
номических исследованиях.

5) Технологии применения табличного процессора Excel для решения задач с ис-  
пользованием аналитических, табличных и графических моделей: выбор, сорти-  
ровка, полигон гистограмма, специальные функции.

6) Выборка и выборочный метод. 7) Ча-  
стота, относительная частота. 8) Статисти-  
ческое распределение.

9) Некоторые статистические оценки параметров распределения вариационного ряда.

10) Общая постановка задачи линейного программирования.

11) Виды задач линейного программирования. 12) Геометрический  
смысл решений неравенств и их систем. 13) Графический метод.

14) Общая постановка задачи целочисленного программирования.

15) Алгоритм графического метода для решения задач целочисленного про-  
граммирования.

16) Общая постановка транспортной задачи. Виды транспортных задач. 17) Определение опор-  
ного плана транспортной задачи: а) метод северо-западного угла;

б) метод минимального элемента (тарифа).

18) Проверка найденного решения на оптимальность- метод потенциалов.

19) Переход от одного опорного решения к другой.

20) Особые случаи оптимального плана транспортной задачи: альтернативный оптимум и вы-  
рожденность в транспортных задачах.

21) Открытая транспортная задача.

22) Приложение транспортных моделей к решению других задач

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «ИиЦТ»

к.э.н., доцент  Юсуфов Н.А.

### Вопросы к зачету:

- 1) Модели и моделирование. Основные понятия.
- 2) Классификация, функции и виды моделей.
- 3) Принципы и этапы моделирования
- 4) Примеры разработок моделей и их использование при планировании эксперимента в агрономических исследованиях.
- 5) Технологии применения табличного процессора Excel для решения задач с использованием аналитических, табличных и графических моделей: выбор, сортировка, полигон гистограмма, специальные функции.
- 6) Выборка и выборочный метод. 7) Частота, относительная частота. 8) Статистическое распределение.
- 9) Некоторые статистические оценки параметров распределения вариационного ряда.
- 10) Общая постановка задачи линейного программирования.
- 11) Виды задач линейного программирования. 12) Геометрический смысл решений неравенств и их систем. 13) Графический метод.
- 14) Общая постановка задачи целочисленного программирования.
- 15) Алгоритм графического метода для решения задач целочисленного программирования.
- 16) Общая постановка транспортной задачи. Виды транспортных задач. 17) Определение опорного плана транспортной задачи: а) метод северо-западного угла; б) метод минимального элемента (тарифа).
- 18) Проверка найденного решения на оптимальность- метод потенциалов.
- 19) Переход от одного опорного решения к другой.
- 20) Особые случаи оптимального плана транспортной задачи: альтернативный оптимум и вырожденность в транспортных задачах.
- 21) Открытая транспортная задача.
- 22) Приложение транспортных моделей к решению других задач

### 7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

#### 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 чем 50% тестовых заданий.

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

### **Критерии оценки ответов на зачете**

Оценку «зачет» получает студент, который:

- 1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по дисциплине;
- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования в этой области, умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «незачет» выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1. Основная литература**

1. Алпатов Ю.Н. Моделирование процессов и систем управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.Н. Алпатов. — Электрон. дан. — С-Пб.: Лань, 2018. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106730>.

. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431167> (дата обращения: 24.04.2019).

3. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общ. ред. А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 345 с. — (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-4440-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425189.4>. Ризниченко Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 210 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434182>.

5. Ризниченко Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2: учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 185 с. — (Серия: Университеты



России). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437107>

6. Федосеев В. В. Экономико-математические методы и прикладные модели [Текст]: учебник для бакалавров, реком. Мин. образов.РФ для студ. вузов по направл. "Экономика" / под ред. В. В. Федосеева. - 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2013. - 328с.

7. Яковлев В. Б. Статистика. Расчеты в microsoft excel : учеб. пособие для СПО / В. Б. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02551-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437888>

## 8.2. Дополнительная литература

9. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel [Электронный ресурс]: справ. - Электрон. дан. - С-Пб.: Лань, 2014. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68464>

10. Красс М. С. Моделирование эколого-экономических систем [Текст]: учебное пособие, рек. УМО по образованию в области математических методов в экономике. - 2-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2014. - 272с.

11. Советов Б. Я. Моделирование систем [Текст]: учебник. - 7-е изд. — М.: Юрайт, 2013. - 343с.

12. Советов Б. Я. Моделирование систем: практикум [Текст]: учебное пособие. -4-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2013. - 295с.

13. Бочкарев В.В. Оптимизация химико-технологических процессов : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Бочкарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 263 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00378-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433939> (дата обращения: 24.04.2019).

14. Перевалов, В. П. Тонкий органический синтез: проектирование и оборудование производств : учеб. пособие для вузов / В. П. Перевалов, Г. И. Колдобский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 290 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05706-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438961> (дата обращения: 24.04.2019).

15. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 181 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/420698>.

16. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 321 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434183>.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
2. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
4. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
6. Бесплатная учебная физико-математическая электронная библиотека EqWorld.
7. [Alleng.org.ru](http://Alleng.org.ru) – бесплатная электронная библиотека

### Электронно-библиотечные системы

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань « ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 93, 98 от 19.03.2024г. с 15.04.2024г. по 14.04.2025г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 290 от 13.12.2023 с 01.02.2024 г. до 31.01.2025г
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 17 от 11.11.2019г. без ограничения времени
	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 290 от 13.12.2023г С 18.02.2024 по 17.02.2025г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirb">http://lib.klgtu.ru/jirb</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ

	Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»		<a href="#">is2</a>	Лицензионный договор № 01-308- 2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.
9.	ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы. – ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Изд-во «Просвещение» ЭБС ЛАНЬ Договор № 385 от 12.07.2023 г. С 01.09.2023 до 31.08.2024 г.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Математическое моделирование и проектирование» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

1. Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

2. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

3. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

4. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

5. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1,2,3..., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

6. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал

каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы.

По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое

изложение на определенную тему. Он отличается от выступлений большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклад приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

**Методические рекомендации по подготовке к зачету.** Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета в 1-м семестре. На итоговом контроле определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии итоговой аттестации преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к итоговой аттестации.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые сдачи зачета или экзамена. Залогом успешной сдачи зачета и является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной

дисциплины.

Готовясь итоговой аттестации, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

**11. Информационные технологии и программное обеспечение** Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

**12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, проектора и интерактивной доски. Плакаты и стенды.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

#### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

#### **в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента зачет проводится в устной форме

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ** *Пер-  
вый проректор*

\_\_\_\_\_ *М.Д. Мукашлов*

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В программу дисциплины (модуля) «Математическое моделирование и анализ данных в агрономии» по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия» вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

**Заведующий кафедрой**

Юсуфов Н.А. / к.э.н, доцент \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

**Председатель методической комиссии факультета**

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



Лист регистрации изменений в РПД Доку-

[illegible]