

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Проректор по научной работе,  
информатизации и международному  
сотрудничеству

О.И. Алиев

20 25 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Экономико-математические модели оптимизации

Группа научных специальностей: **5.2. Экономика**

Научная специальность: **5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике**

Нормативный срок освоения: **3 года**

Форма обучения: **очная**

г. Черкесск, 2025 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ .....	4
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля ....	5
4.2.2. Лекционный курс .....	5
4.2.3. Лабораторный практикум.....	6
4.2.4. Практические занятия.....	7
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	8
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы .....	14
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	15
7.3. Информационные технологии .....	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий .....	16
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся .....	16
8.3. Требования к специализированному оборудованию .....	16
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	17
<i>Приложение 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....</i>	<i>18</i>
<i>Приложение 2. Аннотация дисциплины .....</i>	<i>34</i>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Целью** освоения дисциплины «*Экономико-математические модели оптимизации*» является формирование теоретических знаний о сущности методологии экономико-математического моделирования при исследовании сложных экономических систем и процессов, а также формирование практических навыков применения математических, статистических и инструментальных методов в экономике, оптимизации бизнес-процессов, разработки экономических моделей с применением современных инструментов анализа больших данных, статистических вычислений и компьютерного моделирования.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- изучение методологии экономико-математического моделирования;
- освоение принципов построения статистических моделей взаимосвязей;
- рассмотрение качественных и количественных, экспертных и вычислительных методов оценки параметров сложных систем в условиях определенности, неопределенности, риска;
- ознакомление с методологией моделирования сложных систем, получение навыков моделирования математических, экономических процессов;
- изучение принципов оптимизации функционирования многокритериальных систем в интересах программно-целевого управления экономической системой.
- получение необходимого объема знаний в области теории и практики использования современных экономико-математических методов и моделей;
- приобретение навыков ориентироваться в арсенале современных методов оптимизации и математического программирования;
- приобретение навыков по использованию существующих экономико-математических методов оптимизации и моделирования для проведения экономического анализа, для отыскания экстремумов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «*Экономико-математические модели оптимизации*» включена в раздел образовательного компонента учебного плана программы аспирантуры по научной специальности 5.2.2. *Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.*

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на достижение следующих результатов, предусмотренных программой подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, в соответствии с научной специальностью.

Результаты обучения по программе аспирантуры (Результаты освоения дисциплин (модулей))	должен знать	должен уметь	должен владеть
РД-5. Умение использовать методологии экономико-математического моделирования при исследовании сложных экономических систем и процессов, владение навыками ориентироваться в ар-	способы использования базовых теоретических знаний для решения профессиональных задач;	выбирать способы и методики выполнения исследований; составлять программы для проведения исследований, определять потребности в ресурсах; выполнять и контролировать	навыками применения на практике базовых профессиональных навыков;

Результаты обучения по программе аспирантуры (Результаты освоения дисциплин (модулей))	должен знать	должен уметь	должен владеть
знание современных методов оптимизации и математического программирования; навыки по использованию существующих экономико-математических методов оптимизации и моделирования для проведения экономического анализа, для отыскания экстремумов.	состав нормативно-технических документов; способы и методики выполнения исследований; основы интеллектуальной собственности и международного права в области работы с информацией и с численными методами; способы обработки результатов эмпирических исследований с помощью цифровых технологий.	выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности; разрабатывать компьютерно-ориентированные вычислительные алгоритмы решения прикладных задач; выполнять и контролировать выполнение документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности; формулировать выводы по результатам исследования.	способностью применять программные математические пакеты для реализации математических методов; навыками оценки адекватности результатов моделирования в экономической сфере

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ

###### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 4 часов	
1	2	3	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	18	18	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	
Работа с книжными источниками	10	10	
Работа с электронными источниками	10	10	
Подготовка доклада	4	4	
Подготовка к тестированию	8	8	
Подготовка презентации	2	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет (З), в том числе:	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>
	Прием зачета, час.	0,3	0,3
<b>Итого: Общая трудоемкость</b>	<b>Часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>Зачетных единиц</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	3	4	5	6	7	8	9
<b>Семестр 4</b>							
1.	<i>Раздел 1. Математические модели и математическое моделирование в экономике</i>	4	-	4	10	18	
2.	Тема 1.1. Введение в экономико-математическое моделирование	4	-	4	10	18	Тестирование, доклад
3.	<i>Раздел 2. Оптимизационные экономико-математические модели</i>	14	-	14	24	52	
4.	Тема 2.1. Линейное программирование	6	-	6	8	20	Тестирование, опрос
5.	Тема 2.2. Нелинейное программирование	4	-	4	8	16	Тестирование, презентация
6.	Тема 2.3 Сетевое и имитационное моделирование. Балансовые модели	4	-	4	8	16	
	КВР					1,7	
7.	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
<b>Итого в семестре</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>34</b>	<b>72</b>	
<b>Всего:</b>		<b>18</b>	-	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>72</b>	

### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
				ОФО
1	2	3	4	5
1.	<i>Раздел 1. Математические модели и математическое моделирование в экономике</i>	Тема 1.1. Введение в экономико-математическое моделирование	Понятие модели и моделирования. Экономико-математическое моделирование. Особенности математического моделирования экономических объектов. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей. Типовые задачи	4

			экономико-математического моделирования.	
2.	<b>Раздел 2. Оптимизационные экономико-математические модели</b>	Тема 2.1. Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования. Линейные модели экономических и производственных процессов: задача планирования производства, использование мощностей оборудования, транспортная задача, задача о назначениях. Методы решения задач линейного программирования: графический метод, симплексный метод. Двойственность в линейном программировании.	6
3.		Тема 2.2. Нелинейное программирование	Задачи нелинейной оптимизации. Градиентные методы нелинейного программирования. Методы Монте-Карло. Методы выпуклого программирования. Метод множителей Лагранжа. Динамическое программирование в экономике. Принцип оптимальности Беллмана.	4
4.		Тема 2.3 Сетевое и имитационное моделирование. Балансовые модели	Сетевое моделирование. Модели сетевого планирования и управления. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Понятие имитационного моделирования. Типы имитационных моделей. Применение имитационного моделирования. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса, определение объемов валовой и конечной продукции. Матрица коэффициентов прямых материальных затрат, ее продуктивность. Матрица коэффициентов полных материальных затрат, способы ее определения. Динамическая модель межотраслевого баланса	4
<b>Итого часов за семестр</b>				<b>18</b>
<b>Всего:</b>				<b>18</b>

### 2.2.3. Лабораторный практикум

- не предусмотрен.

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов
				ОФО
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1.	<i>Раздел 1. Математические модели и математическое моделирование в экономике</i>	Тема 1.1. Введение в экономико-математическое моделирование	Понятие модели и моделирования. Экономико-математическое моделирование. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей. Типовые задачи экономико-математического моделирования.	4
2.	<i>Раздел 2. Оптимизационные экономико-математические модели</i>	Тема 2.1 Методы решения задач линейного программирования	Постановка задачи линейного программирования. Линейные модели экономических и производственных процессов: задача планирования производства, использование мощностей оборудования, транспортная задача, задача о назначениях. Методы решения задач линейного программирования: графический метод, симплексный метод. Двойственность в линейном программировании.	6
3.		Тема 2.2. Методы решения задач нелинейного программирования	Задачи нелинейной оптимизации. Градиентные методы нелинейного программирования. Методы Монте-Карло. Методы выпуклого программирования. Метод множителей Лагранжа. Динамическое программирование в экономике. Принцип оптимальности Беллмана.	4
4.		Тема 2.3 Сетевое и имитационное моделирование. Балансовые модели	Сетевое моделирование. Модели сетевого планирования и управления. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Понятие имитационного моделирования. Типы имитационных моделей. Применение имитационного моделирования. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса, определение объемов валовой и конечной продукции. Матрица коэффициентов прямых материальных затрат. Матрица коэффициентов полных материальных затрат, способы ее определения. Динамическая модель межотраслевого баланса	4
<b>Итого часов в семестре</b>				<b>18</b>
<b>Всего:</b>				<b>18</b>

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 4</b>				
1.	Тема 1.1. Введение в экономико-математическое моделирование	1.1	Работа с книжными источниками	2
		1.2	Работа с электронными источниками	2
		1.3	Подготовка доклада	4
		1.4	Подготовка к тестированию	2
		1.5	Составление презентации	-
2.	Тема 2.1. Линейное программирование	2.1	Работа с книжными источниками	4
		2.2	Работа с электронными источниками	2
		2.3	Подготовка доклада	-
		2.4	Подготовка к тестированию	2
		2.5	Составление презентации	-
3.	Тема 2.2. Нелинейное программирование	3.1	Работа с книжными источниками	2
		3.2	Работа с электронными источниками	4
		3.3	Подготовка доклада	-
		3.4	Подготовка к тестированию	2
		3.5	Составление презентации	-
4.	Тема 2.3 Сетевое и имитационное моделирование. Балансовые модели	4.1	Работа с книжными источниками	2
		4.2	Работа с электронными источниками	2
		4.3	Подготовка доклада	-
		4.4	Подготовка к тестированию	2
		4.5	Составление презентации	2
<b>Итого часов в семестре:</b>				<b>34</b>
<b>Всего:</b>				<b>34</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция (от лат. lectio) – это систематическое, последовательное, монологическое устное изложение преподавателем (лектором) учебного материала, как правило, теоретического характера. Как одна из организационных форм обучения и один из методов обучения лекция традиционна для высшей школы, где на ее основе формируются курсы по многим предметам учебного плана.

Лекция является ведущей формой организации учебного процесса в высшем учебном заведении. Основными организационными вопросами при этом являются, во-первых, подготовка к восприятию лекции, и, во-вторых, как записывать лекционный материал.

Особое значение лекции состоит в том, что знакомит обучающихся с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Кроме того, на лекции мобилизуется

внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и записывания информации. Все это призвано воспитывать логическое мышление обучающегося и закладывает основы научного исследования.

Лекционное занятие преследует 5 основных дидактических целей:

- Информационную (сообщение новых знаний);
- Развивающую (систематизацию и обобщение накопленных знаний);
- Воспитывающую (формирование взглядов, убеждений, мировоззрения);
- Стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных интересов);
- Координирующую с другими видами занятий

Каждой лекции отводится конкретное место в системе учебных занятий по курсу, а работа с лекционным материалом является одной из форм самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося. В зависимости от дидактических целей выделяют на несколько типов лекций, которые различаются по строению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов.

Современная лекция должна отвечать целому ряду требований. Лекция должна:

- быть актуальной (тема должна соответствовать требованиям учебной программы и целям обучения);
- иметь социально-экономическую и профессиональную направленность;
- быть конструктивной (иметь тесную связь с практикой, с будущим профилем);
- быть научной (содержать новейшую информацию по рассматриваемой теме, учитывать отечественный и зарубежный опыт, соответствовать регламентирующим документам);
- развивать умение анализировать, критически относиться к тем или иным научным фактам, методам, оценивать их с различных позиций;
- стимулировать развитие творческих способностей;
- отвечать требованиям государственного стандарта

*Логико-педагогическая структура лекции.*

Отдельные части лекции тщательно планируются и, как правило, состоят из 3 частей:

1 часть – вводная или вступление. Называется тема, формулируются цели, задачи, дается краткая характеристика проблемы, перечисляется литература, устанавливается связь с предыдущими занятиями, другими дисциплинами и практической деятельностью. Нередко тут же дается план лекции.

2 часть – основная или изложение материала лекции. Логически последовательно и конкретно разбираются факты, приводится нужная информация, анализируется сложившийся опыт, дается, где нужно, историческая справка, дается оценка сложившейся практике и научным исследованиям, раскрываются перспективы развития. В основной части последовательность изложения может быть двоякой. При использовании индуктивного метода (от частного к общему) преподаватель начинает лекцию с рассказа, наблюдения, а затем вскрывает причинно-следственную связь и приводит обучающихся к правильным выводам. При использовании дедуктивного метода (от общего к частному), сначала дается общее положение, а затем оно всесторонне обосновывается.

3 часть – заключение. Лаконично, доходчиво обобщается самое существенное, формулируются основные выводы, показывается применение изученных теоретических положений на практике, перспективы развития вопроса, даются указания к дальнейшей самостоятельной работе, методические советы, ответы на вопросы обучающихся.

Для повышения эффективности лекций важно выявить их типологию, особенности структуры, этапы подготовки и методику чтения каждого типа.

Виды лекций:

1. Вводная лекция имеет ряд особенностей. Во-первых, этот тип лекции не предполагает рассмотрение всех вопросов, касающихся данной темы. Преподаватель отбирает основные моменты, которые позволят студенту лучше усвоить материал. Вторая особенность вводной лекции – проблемное раскрытие темы. Этим достигается необходимая глубина рассмотрения основных вопросов и целенаправленное внимание обучающихся при слушании лекции, формирование у них проблемного мышления. Цель вводной лекции – «ввести» в научную дисциплину, помогает понять ее предмет, методология и т.д.

2. Обзорная лекция носит характер повествования, которое сочетается с анализом и обобщениями. Главным в обзорной лекции является отбор и группировка материала с тем, чтобы подготовить обучающегося к восприятию закономерностей, освещаемых в данной лекции.

3. Задача обобщающей лекции состоит в систематизации и обобщении широкого круга знаний, полученных обучающимися в процессе изучения конкретной темы. В данном случае преподаватель имеет возможность ссылаться на известные обучающимся факты и события и раскрывать соответствующие закономерности. Основное требование к обобщающей лекции, как и к обзорной, – проблемность ее содержания. Проблемы, рассматриваемые в данном типе лекции, являются ее логической основой.

Выделяют и другие формы лекций: лекция-беседа («диалог с аудиторией»), лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка обучающихся к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке обучающегося к лекции необходимо, во-первых, психологически настроиться на эту работу, осознать необходимость ее систематического выполнения. Во-вторых, необходимо выполнение познавательной-практической деятельности накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции для восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбор литературы).

**Подготовка к лекции** мобилизует обучающегося на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать. Лекция – это один из видов устной речи, когда студент должен воспринимать на слух излагаемый материал. Внимательно слушающий студент напряженно работает – анализирует излагаемый материал, выделяет главное, обобщает с ранее полученной информацией и кратко записывает. Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала.

Для эффективной работы с лекционным материалом необходимо зафиксировать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступить к записи содержания лекции. В оформлении конспекта лекции важным моментом является необходимость оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекционным материалом. Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме. Необходимо обращаться к лекциям неоднократно. Первый просмотр записей желательно сделать в тот же день, когда все свежо в памяти. Конспект нужно прочитать, заполнить пропуски, расшифровать некоторые сокращения. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям**

**- не предусмотрены**

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

#### **Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

#### **Структура практического занятия**

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть - обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность - до 15 минут. Вторая часть - выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада - представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность - 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность - до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Обучающиеся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность - 5 минут.

## **5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

### **ПОДГОТОВКА К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ**

#### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### **Подготовка презентации и доклада**

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточные материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа обучающегося над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

### **Структура выступления**

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

### **Промежуточная аттестация**

По итогам 4 семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами лекционных и практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам зачета выставляется оценка (в зависимости от установленного в Положении о текущей и итоговой аттестации ВУЗа).

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
			<b>ОФО</b>
1	2	3	4
1	Лекция «Введение в экономико-математическое моделирование»	<i>Проблемная лекция. Визуализация, использование компьютерных технологий</i>	2
2	Лекция «Линейное программирование»	<i>Учебно-проблемная с элементами компьютерной визуализации</i>	2
3	Практическое занятие «Методы решения задач линейного программирования»	<i>Проблемный семинар, использование компьютерных технологий, тестирование</i>	2
4	Практическое занятие «Методы решения задач нелинейного программирования»	<i>Проблемный семинар, использование компьютерных технологий, презентация</i>	2

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-1383-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116448.html>

2. Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-3240-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141279.html>

3. Зыкина, А. В. Математические модели оптимизации при проектировании : учебное пособие / А. В. Зыкина, В. С. Зыкин, Т. Ю. Финк. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-8149-3373-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124835.html>

4. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-0878-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146363.html>

5. Сборник заданий по избранным главам экономико-математического моделирования : практикум / составители Н. П. Дмитриев. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-00047-628-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129083.html>

6. Шнарева, Г. В. Экономико-математическое моделирование : учебно-методическое пособие (рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины) / Г. В. Шнарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2022. — 146 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128305.html>

7. Яроцкая, Е. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебное пособие / Е. В. Яроцкая. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-3855-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145188.html>

### **Дополнительная литература**

1. Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 195 с. — ISBN 978-5-4487-0451-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79692.html>

2. Масыгин, В. Б. Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании : учебное пособие / В. Б. Масыгин, Н. В. Волгина. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 167 с. — ISBN 978-5-8149-2436-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78442.html>

3. Математическое моделирование. Практикум : учебное пособие / Л. А. Коробова, Ю. В. Бугаев, С. Н. Черняева, Ю. А. Сафонова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-00032-247-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70808.html>

4. Математическое моделирование : лабораторный практикум / Бен сост., А. Э. Смирнов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 43 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61739.html>

5. Моделирование экономических процессов : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления / Е. Н. Лукаш, В. А. Чахоян, Ю. Н. Черемных [и др.] ; под редакцией М. В. Грачева, Ю. Н. Черемных, Е. А. Туманова. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 543 с. — ISBN 978-5-238-02329-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74952.html>

### **Методические материалы**

1. Зеливянская, О. Е. Математическое моделирование : лабораторный практикум / О. Е. Зеливянская. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 144 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69401.html>

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

Образовательная платформа «Открытое образование» - [openedu.ru](https://openedu.ru)

### 7.3. Информационные технологии

Лицензионное программное обеспечение MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Реквизиты лицензий/ договоров Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. № 215	Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории: Проектор Aser H652BD. – 1 шт. Настенный экран Lumien Master Picture. – 1 шт. Ноутбук 15.6 Lenovo G503 (HD) – 1 шт. Наглядно-демонстрационный стенд – 6 шт. Специализированная мебель: Стол компьютерный – 11 шт. Стол одностумбовый – 3 шт. Стул - кресло оператора – 4 шт. Стул кресло – 11 шт. Стулья ученические – 6 шт. Шкаф платяной – 1 шт. Сейф – 1 шт. Доска ученическая – 1 шт. Жалюзи вертикальные – 2 шт.	Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок
--	---	--

### 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### 8.3. Требования к специализированному оборудованию

- нет.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Экономико-математические модели оптимизации»

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Экономико-математические модели оптимизации

### Планируемые результаты освоения

Шифр результата	Содержание результата
РД-5	Умение использовать методологии экономико-математического моделирования при исследовании сложных экономических систем и процессов, владение навыками ориентироваться в арсенале современных методов оптимизации и математического программирования; навыками по использованию существующих экономико-математических методов оптимизации и моделирования для проведения экономического анализа, для отыскания экстремумов.

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

##### Вопросы для устного опроса по дисциплине

##### «Экономико-математические модели оптимизации»

1. Понятие модели. Типы модели.
2. Компоненты экономико-математической модели.
3. Основные типы соотношений, формулирующих модель. Адекватность модели.
4. Процесс создания модели.
5. Классификации видов моделей
6. Понятие моделирования
7. Этапы экономико-математического моделирования.
8. Особенности экономического моделирования.
9. Схема цикла моделирования
10. Постановка задачи линейного программирования
11. Линейные модели экономических и производственных процессов
12. Задача планирования производства
13. Использование мощностей оборудования
14. Транспортная задача
15. Задача о назначениях
16. Методы решения задач линейного программирования
17. Графический метод решения задачи линейного программирования
18. Симплексный метод решения задачи линейного программирования
19. Двойственность в линейном программировании
20. Экономическая интерпретация задачи, двойственной к задаче планирования производства.
21. Двойственная задача для стандартной задачи линейного программирования и алгоритм её формирования.
22. Основное неравенство теории двойственности.
23. Достаточный признак оптимальности для пары взаимно двойственных задач.

24. Формулировка первой теоремы двойственности. Теорема об оптимальном плане двойственной задачи.
25. Вторая теорема двойственности.
26. Третья теорема двойственности.
27. Двойственный симплекс-метод.
28. Задачи нелинейной оптимизации
29. Градиентные методы нелинейного программирования
30. Методы выпуклого программирования
31. Метод множителей Лагранжа.
32. Динамическое программирование в экономике
33. Принцип оптимальности Беллмана.
34. Понятие межотраслевого анализа.
35. Принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ).
36. Этапы построения модели межотраслевого баланса
37. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).
38. Продуктивность модели Леонтьева.
39. Критерии продуктивности матрицы технологических коэффициентов.
40. Динамическая модель «затраты-выпуск».
41. Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов.
42. Матрица коэффициентов капитальных затрат.
43. Общие понятия сетевых моделей для экономических систем.
44. Задача выбора кратчайшего пути.
45. Построение коммуникационной сети минимальной длины.
46. Задача определения максимального потока.
47. Модели управления проектами.
48. Метод критического пути.
49. Построение сетевого графика.
50. Вычисление резервов времени.
51. Методы оценки и пересмотра планов.

#### **Темы для докладов по дисциплине**

##### **«Экономико-математические модели оптимизации»**

1. Модели линейного программирования.
2. Нелинейные модели.
3. Модели динамического программирования.
4. Оптимизационные модели (постановка задачи оптимизации).
5. Модели управления запасами.
6. Целочисленные модели. Цифровое моделирование (метод перебора).
7. Имитационные модели.
8. Вероятностно - статистические модели. Модели теории игр.
9. Графические модели.
10. Сетевые модели.
11. Модели управления проектами
12. Транспортная задача
13. Задача о назначениях

14. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса
15. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева)
16. Учет импорта (экспорта) в модели «затраты-выпуск». Учет занятости в межотраслевой модели.
17. Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.
18. Внесение изменений в исходную таблицу «затраты-выпуск» путём «стимулирования» конечного потребления.
19. Госзаказ в межотраслевой модели.
20. Технологические сдвиги – изменение величин коэффициентов затрат (учёт в рамках технологической матрицы новых производственных «рецептов»). Перераспределение затрат на производство.
21. Комплексная корректировка показателей модели. Программирование изменений экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.
22. Фондоёмкость производства в модели «затраты-выпуск» (модель Леонтьева). Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов.

#### **Вопросы к зачету по дисциплине «Экономико-математические модели оптимизации»**

1. Понятие модели и моделирования.
2. Экономико-математическое моделирование.
3. Особенности математического моделирования экономических объектов.
4. Этапы экономико-математического моделирования.
5. Классификация экономико-математических методов и моделей.
6. Типовые задачи экономико-математического моделирования.
7. Выбор модели.
8. Проверка адекватности модели.
9. Проверка значимости коэффициентов модели.
10. Принятие решений и выводы
11. Анализ систем по экспериментально–статистическим моделям.
12. Интерпретация коэффициентов уравнения регрессии.
13. Поиск оптимальных условий по математическим моделям.
14. Постановка и классификация задач оптимизации.
15. Постановка задачи линейного программирования.
16. Линейные модели экономических и производственных процессов
17. Задача планирования производства
18. Использование мощностей оборудования
19. Транспортная задача
20. Задача о назначениях Методы решения задач линейного программирования: графический метод, симплексный метод.
21. Метод потенциалов решения транспортной задачи
22. Двойственность в линейном программировании.
23. Задачи нелинейной оптимизации.
24. Градиентные методы нелинейного программирования.
25. Методы Монте-Карло.

26. Методы выпуклого программирования.
27. Метод множителей Лагранжа.
28. Динамическое программирование в экономике.
29. Принцип оптимальности Беллмана.
30. Сетевое моделирование.
31. Модели сетевого планирования и управления.
32. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
33. Понятие имитационного моделирования.
34. Типы имитационных моделей.
35. Применение имитационного моделирования.
36. Понятие межотраслевого анализа. Принципиальная схема межотраслевого баланса (МОБ).
37. Квадранты баланса. Основные тождества межотраслевого баланса.
38. Виды соотношений, учтенных в балансе.
39. Две схемы составления МОБ. МОБ по методологии СНС России.
40. МОБ в ценах покупателей, в ценах производителей и в «основных» ценах. Взаимосвязь цен, в которых составляется МОБ.
41. Этапы построения МОБ.
42. Модель «затраты-выпуск» (модель Леонтьева).
43. Продуктивность модели Леонтьева.
44. Критерии продуктивности матрицы технологических коэффициентов.
45. Учет импорта (экспорта) в модели «затраты-выпуск». Учет занятости в межотраслевой модели.
46. Вариант использования статической модели Леонтьева для построения сценариев развития экономики региона.
47. Внесение изменений в исходную таблицу «затраты-выпуск» путём «стимулирования» конечного потребления.
48. Госзаказ в межотраслевой модели.
49. Технологические сдвиги – изменение величин коэффициентов затрат (учёт в рамках технологической матрицы новых производственных «рецептов»). Перераспределение затрат на производство.
50. Комплексная корректировка показателей модели. Программирование изменений экономической системы на основе модели межотраслевого баланса.
51. Фондоёмкость производства в модели «затраты-выпуск» (модель Леонтьева). Инвестиционные затраты: коэффициенты капиталоемкости прироста основных производственных фондов.
52. Матрица коэффициентов капитальных затрат.
53. Полная структурная форма динамической межотраслевой модели «затраты-выпуск».
54. Оптимизационные модели (постановка задачи оптимизации).
55. Модели управления запасами.
56. Целочисленные модели. Цифровое моделирование (метод перебора).
57. Имитационные модели.
58. Вероятностно - статистические модели. Модели теории игр.
59. Модели итеративного агрегирования.
60. Организационно-технологические модели.
61. Графические модели.
62. Сетевые модели.

### **Критерии оценки:**

- «зачтено» выставляется обучающимся, если у него:

- *Продвинутый уровень освоения:*

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;

- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;

- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;

- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- *Углубленный уровень освоения:*

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;

- при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;

- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- *Пороговый уровень освоения:*

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования

- на уточняющие вопросы даны правильные ответы;

- при ответах не выделялось главное;

- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;

- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- *отметка «не зачтено» выставляется обучающимся, если:*

- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым пороговым уровнем освоения.

## **Комплект тестовых заданий**

по дисциплине:

**«Экономико-математические модели оптимизации»**

### **Вариант 1.**

1. Модель объекта - это:

1. предмет похожий на объект моделирования;

2. объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели;

3. копия объекта;

4. шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта.

2. Основная функция модели это:

1. Получить информацию о моделируемом объекте;

2. Отобразить некоторые характеристические признаки объекта;

3. Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта;

4. Воспроизвести физическую форму объекта.

3. Математические модели относятся к классу:

1. Изобразительных моделей;
2. Прагматических моделей;
3. Познавательных моделей;
4. Символических моделей.

4. Математической моделью объекта называют:

1. Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур;
2. Любую символическую модель, содержащую математические символы;
3. Представление свойств объекта только в числовом виде;
4. Любую формализованную модель.

5. Методами математического моделирования являются:

1. Аналитический;
2. Числовой;
3. Аксиоматический и конструктивный;
4. Имитационный.

6. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

1. Аналитическая;
2. Графическая;
3. Цифровая;
4. Алгоритмическая.

7. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют:

1. Системой;
2. Чертежом;
3. Структурой объекта;
4. Графом.

8. Эффективность математической модели определяется:

1. Оценкой точности модели;
2. Функцией эффективности модели;
3. Соотношением цены и качества;
4. Простотой модели.

9. Адекватность математической модели и объекта - это:

1. правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования;
2. Полнота отображения объекта моделирования;
3. Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования;
4. Объективность результата моделирования.

10. Состояние объекта определяется:

1. Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени;
2. Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели;
3. Только физическими данными об объекте;
4. Параметрами окружающей среды.

11. Изменение состояния объекта отображается в виде
  1. Статической модели;
  2. Детерминированной модели;
  3. Динамической модели;
  4. Стохастической модели.
  
12. Декомпозиция - это:
  1. Процедура разложения целого на части с целью описания объекта;
  2. Процедура объединения частей объекта в целое;
  3. Процедура изменения структуры объекта;
  4. Процедура сортировки частей объекта.
  
13. Модель межотраслевых связей является ...
  1. Структурно-функциональной
  2. Структурной
  3. Функциональной
  4. Имитационной
  
14. Математической моделью объекта называют...
  1. Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур
  2. Любую символическую модель, содержащую математические символы
  3. Представление свойств объекта только в числовом виде
  4. Любую формализованную модель
  
15. Методами математического моделирования являются ...
  5. Аналитический
  6. Числовой
  7. Аксиоматический и конструктивный
  8. Имитационный
  
16. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется:
  1. Дискретизацией модели
  2. Алгоритмизацией модели
  3. Линеаризацией модели
  4. Идеализацией модели.
  
17. Имитационное моделирование:
  1. Воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени;
  2. Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс;
  3. Моделирование, воспроизводящее только физические процессы;
  4. Моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами-аналогами.
  
18. Планирование эксперимента необходимо для...
  1. Точного предписания действий в процессе моделирования;
  2. Выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью;
  3. Выполнения плана экспериментирования на модели;
  4. Сокращения числа опытов.

19. Модель детерминированная, если:
  1. Матрица, детерминант которой равен единице;
  2. Объективная закономерная взаимосвязь и причинная взаимообусловленность событий. В модели не допускаются случайные события;
  3. Модель, в которой все события, в том числе, случайные ранжированы по значимости;
  4. Система непредвиденных, случайных событий.
20. Погрешность математической модели связана с:
  1. Несоответствием физической реальности, так как абсолютная истина недостижима;
  2. Неадекватностью модели;
  3. Неэкономичностью модели;
  4. Неэффективностью модели.

### **Вариант 2.**

1. Дискретизация модели - это процедура:
  1. Отображения состояний объекта в заданные моменты времени;
  2. Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную;
  3. Процедура разделения целого на части;
  4. Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта.
2. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей
  1. Универсальностью;
  2. Неопределенностью;
  3. Незнанием;
  4. Случайностью.
3. Непрерывно-детерминированные схемы моделирования определяют...
  1. Математическое описание системы с помощью непрерывных функций с учётом случайных факторов;
  2. Математическое описание системы с помощью непрерывных функций без учёта случайных факторов;
  3. Математическое описание системы с помощью функций непрерывных во времени;
  4. Математическое описание системы с помощью дискретно-непрерывных функций.
4. Погрешность математической модели связана с:
  1. Несоответствием физической реальности, так как абсолютная истина недостижима;
  2. Неадекватностью модели;
  3. Неэкономичностью модели;
  4. Неэффективностью модели.
5. Главными элементами сетевой модели являются:
  1. игровые ситуации и стратегии;
  2. состояния и допустимые управления;

3. события и работы.
6. В сетевой модели не должно быть:
  1. контуров и петель;
  2. собственных векторов;
  3. седловых точек.
7. Критическим путем в сетевом графике называется:
  1. самый короткий путь;
  2. самый длинный путь;
  3. замкнутый путь.
8. Математической основой методов сетевого планирования является:
  1. аналитическая геометрия;
  2. теория электрических цепей;
  3. теория графов.
9. Статистическая задача рационального ведения хозяйства (рациональной деятельности) связана с:
  1. распределением ограниченных ресурсов на различные цели в определенный момент времени;
  2. нахождением оптимального решения;
  3. целевой функцией, позволяющей найти оптимальное решение.
10. Продолжительность фиктивной работы всегда равна:
  1. 1;
  2. 0;
  3. 5.
11. Между двумя событиями могут быть:
  1. две работы;
  2. одна работа;
  3. более трех работ.
12. Временные параметры сетевого графика включают:
  1. ранний срок свершения события;
  2. позднее окончание работы;
  3. продолжительность события;
  4. код работы.
13. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?
  1. Анализ
  2. модель
  3. объект
  4. субъект
14. Классификация моделей по учету фактора неопределенности включает в себя:
  1. детерминированные, стохастические
  2. статистические, динамические

3. макроэкономические, микроэкономические
4. аналитические, идентифицированные

15. Целевая функция двойственной задачи будет...

1. На минимум
2. Постоянной
3. Любой
4. На максимум

16. Дискретизация модели - это процедура:

5. Отображения состояний объекта в заданные моменты времени;
6. Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную;
7. Процедура разделения целого на части;
8. Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта.

17. Свойство, при котором модели могут быть полностью или частично использоваться при создании других моделей

5. Универсальностью;
6. Неопределенностью;
7. Незнанием;
8. Случайностью.

18. Непрерывно-детерминированные схемы моделирования определяют...

1. Математическое описание системы с помощью непрерывных функций с учётом случайных факторов;
2. Математическое описание системы с помощью непрерывных функций без учёта случайных факторов;
3. Математическое описание системы с помощью функций непрерывных во времени;
4. Математическое описание системы с помощью дискретно-непрерывных функций.

19. Погрешность математической модели связана с:

1. Несоответствием физической реальности, так как абсолютная истина недостижима;
2. Неадекватностью модели;
3. Неэкономичностью модели;
4. Неэффективностью модели.

20. Главными элементами сетевой модели являются:

1. игровые ситуации и стратегии;
2. состояния и допустимые управления;
3. события и работы.

### **Вариант 3.**

1. Математической моделью объекта называют...

1. Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур

2. Любую символическую модель, содержащую математические символы
  3. Представление свойств объекта только в числовом виде
  4. Любую формализованную модель
2. Методами математического моделирования являются ...
1. Аналитический
  2. Числовой
  3. Аксиоматический и конструктивный
  4. Имитационный
3. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется:
1. Дискретизацией модели
  2. Алгоритмизацией модели
  3. Линеаризацией модели
  4. Идеализацией модели.

4. Имитационное моделирование:

1. Воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени;
2. Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс;
3. Моделирование, воспроизводящее только физические процессы;
4. Моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами-аналогами.

5. Программирование называется линейным, если:

1. целевая функция является линейной;
2. целевая функция является линейной, ограничения являются линейными функциями;
3. целевая функция является линейной, ограничения являются нелинейными функциями.

6. Какой порядок записи математической модели задачи линейного программирования является правильным?

1. формулирование критерия оптимальности - ввод переменных – формулирование ограничений;
2. ввод переменных - формулирование критерия оптимальности – формулирование ограничений;
3. формулирование ограничений - ввод переменных - формулирование критерия оптимальности.

7. Выполнение какого условия является признаком оптимальности решения двойственной задачи линейного программирования?

1. в симплекс-таблице элементы строки целевой функции прямой задачи положительны;
2. в симплекс-таблице элементы столбца целевой функции двойственной задачи положительны;
3. в симплекс-таблице элементы строки целевой функции прямой задачи и элементы столбца целевой функции двойственной задачи положительны.

8. Если исходная задача линейного программирования имеет оптимальное решение,

то задача двойственная к ней...

1. имеет оптимальное решение;
2. может не иметь решения;
3. может не иметь смысла.

9. Если исходная задача линейного программирования не имеет решения, то задача двойственная к ней ...

1. не имеет решения;
2. не имеет смысла;
3. не имеет решения или смысла.

10. При симплекс-методе решение задачи оптимизации заключается в:

1. отыскании опорного решения задачи;
2. переходе к оптимальному решению;
3. отыскании опорного решения задачи и переходе от опорного решения к оптималь-

ному.

11. Графический метод решения линейного программирования применяется:

1. в простейшем случае с одной переменной;
2. в простейших случаях при двух независимых переменных;
3. в простейших случаях.

12. Первое опорное решение симплекс-метода назначается из условия, что переменные параметры равны:

1. нулю;
2. единице;
3. некоторой постоянной величине.

13. Нелинейные задачи оптимального проектирования включает:

1. 2 группы;
2. 3 группы;
3. 4 группы.

14. Метод прямого поиска позволяет решить задачу на основе использования:

1. только значений целевой функции;
2. только значений производных целевой функции;
3. значений целевой функции и значений ее производных.

15. Градиентные методы применимы:

1. целевые функции непрерывны;
2. целевые функции непрерывно-дифференцируемы;
3. целевые функции непрерывно-дифференцируемы в области допустимых значе-

ний.

16. Метод динамического проектирования используется для решения:

1. простых задач оптимального проектирования;
2. сложных задач оптимального проектирования
3. оптимизационных задач, допускающих последовательное отыскание решения.

17. Классификация моделей по учету фактора неопределенности включает в себя:

1. детерминированные, стохастические
2. статистические, динамические

3. макроэкономические, микроэкономические
4. аналитические, идентифицированные

18. Целевая функция двойственной задачи будет...

1. На минимум
2. Постоянной
3. Любой
4. На максимум

19. Главными элементами сетевой модели являются:

1. игровые ситуации и стратегии;
2. состояния и допустимые управления;
3. события и работы.

20. В сетевой модели не должно быть:

1. контуров и петель;
2. собственных векторов;
3. седловых точек.

#### **Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающимся, если на все 20 вопросов был дан правильный ответ;
- оценка «хорошо», если допущено не более двух ошибок;
- оценка «удовлетворительно», если допущено не более пяти ошибок;
- оценка «неудовлетворительно», если допущено более пяти ошибок.

#### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

*Для оценивания доклада используются следующие критерии оценивания:*

Не зачтено	Зачтено
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Содержание не соответствует теме.</li> <li>- Литературные источники выбраны не по теме, не актуальны.</li> <li>- Нет ссылок на использованные источники информации</li> <li>- Тема не раскрыта</li> <li>- В изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок.</li> </ul> <p>Требования к оформлению и объему материала не соблюдены</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура доклада не соответствует требованиям</li> <li>- Не проведен анализ материалов реферата</li> <li>- Нет выводов.</li> <li>- В тексте присутствует плагиат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Тема соответствует содержанию доклада</li> <li>- Широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме</li> <li>- Правильное оформление ссылок на используемую литературу;</li> <li>- Основные понятия проблемы изложены полно и глубоко</li> <li>- Отмечена грамотность и культура изложения;</li> <li>- Соблюдены требования к оформлению и объему доклада</li> <li>- Материал систематизирован и структурирован;</li> <li>- Сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу,</li> <li>- Сделаны и аргументированы основные выводы</li> <li>- Отчетливо видна самостоятельность суждений</li> </ul>

*Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,
- качество изложения материала,
- правильность выполнения заданий,
- аргументированность решений.

Не зачтено	Зачтено		
	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
Обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в экономической терминологии, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Обучающийся твердо знает материал, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Обучающийся знает научную терминологию, методы и приемы анализа проблем в экономической сфере, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Не умеет использовать методы и приемы оптимального проектирования, не	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят	Теоретическое содержание курса освоено полностью,	Умеет использовать основные положения и методы при решении профессиональных задач..

<p>знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.</p>	<p>существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос</p>	<p>необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.</p>
<p>Обучающийся не имеет навыков анализировать процессы в оценке технического состояния зданий, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено</p>	<p>Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала</p>	<p>Обучающийся грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>Обучающийся имеет навыки интерпретировать эмпирические данные для оптимального проектирования, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.</p>

## Аннотация дисциплины

Дисциплина	Экономико-математические модели оптимизации
Результаты освоения дисциплин (модулей)	РД-5
Результаты освоения дисциплины (модуля)	Умение использовать методологии экономико-математического моделирования при исследовании сложных экономических систем и процессов; владение навыками ориентироваться в арсенале современных методов оптимизации и математического программирования; навыками по использованию существующих экономико-математических методов оптимизации и моделирования для проведения экономического анализа, для отыскания экстремумов.
Трудоемкость, з. е.	72/2
Формы отчетности (в т. ч. по семестрам)	<b>ОФО: зачет в 4 семестре</b>