

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И. о. декана экономического факультета,  
д.э.н., профессор Кусакина О. Н.**

« 24 » мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.17 Методы оптимальных решений**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

**38.03.01 Экономика**

Код и наименование направления подготовки

**Мировая экономика**

Наименование профиля подготовки

**бакалавр**

Квалификация выпускника

**очная**

Форма обучения

**2022**

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» является формирование у студентов профессиональных навыков по изучению, анализу и оптимизации экономических процессов и систем, сводящихся к стандартным задачам исследования операций.

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

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

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Знания: Способы просмотра, поиска и фильтрация данных, информации и цифрового контента.
		Умения: Применять цифровые ресурсы в профессиональной деятельности для оценки информации, ее достоверности, строит логические умозаключения на основании поступающей информации и данных
		Навыки и/или трудовые действия: Поиск нужных источников информации и данных, восприятие, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;	ОПК-1.1 Применяет знания (на промежуточном уровне) экономики (экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты	Знания: Основные модели экономики, основные математические методы, используемые при экономических расчетах.
		Умения: Использовать математические методы при экономических расчетах и оптимизации процессов
	ОПК-1.2 Применяет знания экономических законов и методов экономических исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации	Знания: основные методы исследования экономических процессов в принятии решений средствами прикладной математики
		Умения: выбирать, использовать, устанавливать границы применения и адекватность экономико-математических моделей и методов при анализе принятия решений
		Навыки и/или трудовые действия: навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей
ПК-2 Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности	ПК-2.1 Обосновывает и применяет статистические, экономико-математические, маркетинговые методы ис-	Знания: экономико-математических методов и для исследования количественных и качественных показателей деятельности организации

организации	следования внешней среды и деятельности организации, проводит расчеты финансово-экономических показателей, в т.ч. с использованием типовых методик и нормативно-правовых актов	Умения: Использовать экономико-математические методы и для исследования количественных и качественных показателей деятельности организации
		Навыки и/или трудовые действия: Выбор и применение статистических, экономико-математических методов и маркетингового исследования количественных и качественных показателей деятельности организации (ТД.2 А/02.6 08.043)
	ПК-2.3 Рассчитывает показатели экономической эффективности организации труда, производства продукции, внедрения инновационных технологий и определяет резервы повышения эффективности деятельности организации, направления совершенствования форм организации труда и управления	Знания: стандартные теоретические экономико-математические модели, анализирует и интерпретирует полученные результаты
		Умение: Строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты (У.5 А/02.6 08.043)
		Навыки и/или трудовые действия: Строит стандартные теоретические экономико-математические модели, анализирует и интерпретирует полученные результаты

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.17 «Методы оптимальных решений» является дисциплиной базовой части и является обязательной к изучению дисциплиной.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 4 семестре;

Для освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1, 2, 3 семестров:

Высшая математика

Теория вероятностей и математическая статистика

Экономическая теория (Микроэкономика)

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Антимонопольная политика и защита прав потребителей

Бизнес-планирование

Международная торговля

Организация производства продукции и услуг

Предпринимательство

Социально-экономическая статистика

Экономический анализ

Анализ, совершенствование и управление бизнес-процессами

Организация, нормирование и оплата труда

Эконометрика

Государственная экономическая политика

Контроллинг

Системы электронного документооборота

Бизнес-анализ

Моделирование бизнес-процессов предприятия в среде 1С

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Экономический практикум

**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**

Общая трудоемкость дисциплины Б1.О17 «Методы оптимальных решений» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

**Очная форма обучения**

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
4	3/108	18	36		54		Диф. зачет
в т.ч. часов: <i>в интерактивной форме</i>		4	8				
<i>практической подготов- ки (при наличии)</i>		8	16		20		

Се- местр	Трудо- ем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
4	3/108				0,12		

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отве-  
денного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттес- тации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия		Самостоятельная работа				
				Практические	Лабораторные					
1	Раздел 1. Линейное программирование и транспортная задача	58	8	14		36	Контрольная точка 1	Коллоквиум, РГР	УК-2.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.3	
2	Раздел 2. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	36	6	12		18	Контрольная точка 2	Коллоквиум, РГР	УК-2.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.3	

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство проверки результатов достижения индикато- ров компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семи- нарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Раздел 3. Теория графов и сете- вое планирование	32	4	10		18	Колло- квиум, РГР	УК-2.3; ОПК- 1.1; ОПК- 1.2; ПК- 2.1; ПК- 2.3	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	6				6	Диф. зачет	Вопросы к дифза- чету	УК-2.3; ОПК- 1.1; ОПК- 1.2; ПК- 2.1; ПК- 2.3
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>54</b>			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наиме- нование раздел) (вид интерактивной формы проведения заня- тий)/(практическая подго- товка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подго- товка		
		очная форма	заочная форма	очно- заочная форма
Раздел 1. Линейное програм- мирование и транспортная за- дача	Основные понятия и определения исследования операций. Общая по- становка задачи исследования опе- раций. Общая задача линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Методы линей- ного программирования: Симплекс- метод решения задач линейного программирования; метод искус- ственного базиса. Двойственные задачи линейного программирова- ния.	4/-/4	-	-

	Постановка транспортной задачи. Методы определения опорного решения. Построение исходного допустимого плана в транспортной задаче методом минимального элемента. Метод потенциалов решения транспортных задач. Открытая транспортная задача, фиктивные поставщики и потребители.	4/-/-	-	-
Раздел 2. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	Математическая постановка задачи в условиях неопределенности. Игровые модели (статистические игры). Основные понятия теории игр: стратегия, оптимальная стратегия. Классификация игр. Критерий оптимальности стратегий.	2/-/-	-	-
	Матричные игры с седловой точкой. Макси-минные и минимаксные стратегии игроков. Смешанная стратегия. Значение игры, оптимальные и активные стратегии игроков.	2/-/-	-	-
	Распределение капиталовложений на основе игровых критериев. Игры 2x2, решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры 2xp и px2, графический метод решения. Модели принятия решений (Лекция-пресс-конференция – 2 ч)	2/2/2	-	-
Раздел 3. Теория графов и сетевое планирование	Сетевое планирование и управление. Понятие сетевой модели. Элементы сетевой модели. Временные параметры событий сетевого графика. Расчёт критического пути. Оптимизация сетевой модели. (Лекция визуализация – 2 ч)	4/2/2	-	-
<b>Итого</b>		<b>18/4/8</b>	-	-

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Раздел 1. Линейное программирование и транспортная задача	Постановка задачи линейного программирования Графический метод решения задачи линейного программирования	2/-/2	-	-	-	-	-
	Симплекс- метод решения задачи линейного программирования.	4/-/4	-	-	-	-	-
	Метод искусственного базиса	2/-/2	-	-	-	-	-
	Двойственные задачи	2/-/-	-	-	-	-	-
	Транспортная задача. Определение начального плана транспортировок. Метод потенциалов.	2/2/2	-	-	-	-	-

	Транспортная задача с ограниченными пропускными способностями	2/-/-	-	-	-	-	-
Раздел 2. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений	Игровые модели	2/-/-	-	-	-	-	-
	Решение матричных игр в чистых стратегиях	2/-/-	-	-	-	-	-
	Смешанные стратегии в матричных играх. Графический метод	4/2/2	-	-	-	-	-
	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования	2/-/-	-	-	-	-	-
	Математические основы теории принятия решений	2/-/-	-	-	-	-	-
Раздел 3. Теория графов и сетевое планирование	Основные понятия теории графов. Сетевая модель. Расчет временных параметров сетевого графика	6/-/-	-	-	-	-	-
	Стоимость проекта. Оптимизация сетевой модели	4/4/4	-	-	-	-	-
	Контрольная работа (аудиторная)		-	-	-	-	-
<b>Итого</b>		<b>36/8/16</b>	-	-	-	-	-

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	15	10	-	-	-	-
Подготовка эссе, реферата, презентации к докладу, статьи и т.п.	3		-	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму, опросу	10	6	-	-	-	-
Выполнение РГР, контрольной	10		-	-	-	-
<b>ИТОГО</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	-	-	-	-

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы оптимальных решений» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

Рабочую программу дисциплины «Методы оптимальных решений»

Методические рекомендации по освоению дисциплины «Методы оптимальных решений»

Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы оптимальных решений»





Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации	Ознакомительная практика				+						
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		
ПК-1.2 Обосновывает и применяет статистические, экономико-математические, маркетинговые методы исследования внешней среды и деятельности организации, проводит расчеты финансово-экономических показателей, в т.ч. с использованием типовых методик и нормативно-правовых актов	Экономика организации		+	+							
	Финансы				+						
	Экономический анализ					+					
	Этика профессиональной деятельности				+						
	Экономика труда			+							
	Прогнозирование и планирование социально-экономического развития				+						
	Банковское дело				+						
	Планирование деятельности организации						+				
	Предпринимательство							+	+		
	Технологическая практика						+				
	Преддипломная практика								+		
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+		
	Организация производства продукции и услуг					+					
	Организация, нормирование и оплата труда								+		

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится 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 её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в виде дифференцированного зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1	Коллоквиум	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Элементы линейного программирования»	10
	Расчетно-графическая работа № 2 «Транспортная задача»	10
Контрольная точка 2	Коллоквиум	10
	Расчетно-графическая работа № 1 «Теория игр»	10
	Расчетно-графическая работа № 2 «Теория графов и сетевое планирование»	10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, и т.д.)		15
Итого		100

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
Контрольная точка 1	Коллоквиум	10	<p><b>Критерии оценки знаний студентов:</b>  <b>10 баллов</b> заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.  <b>8 баллов</b> заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.  <b>5 баллов</b> заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.  <b>0 баллов</b> заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>
	Расчетно-графическая работа № 1 «Элементы линейного программирования»	10	<p><b>Критерии оценки знаний студентов:</b>  <b>10 балла</b> Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.  <b>8 балла</b> Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.  <b>6 баллов</b> Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.  <b>4 баллов</b> Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.  <b>0 баллов</b> Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и</p>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
	Расчетно-графическая работа № 2 «Транспортная задача»	10	<p>объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p><b>Критерии оценки знаний студентов:</b>  <b>10 балла</b> Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.  <b>8 балла</b> Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.  <b>6 баллов</b> Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.  <b>4 баллов</b> Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.  <b>0 баллов</b> Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
Контрольная точка 2	Коллоквиум	10	<p><b>Критерии оценки знаний студентов:</b>  <b>10 баллов</b> заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.  <b>8 баллов</b> заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.  <b>5 баллов</b> заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.  <b>0 баллов</b> заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>
	Расчетно-графическая работа № 1 «Теория игр»	10	<p><b>Критерии оценки знаний студентов:</b>  <b>10 балла</b> Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.  <b>8 балла</b> Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.  <b>6 баллов</b> Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.  <b>4 баллов</b> Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.  <b>0 баллов</b> Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
	Расчетно-графическая работа № 2 «Теория графов и сетевое планирование»	10	<p><b>Критерии оценки знаний студентов:</b>  <b>10 балла</b> Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.  <b>8 балла</b> Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.  <b>6 баллов</b> Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью,</p>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
			<p>но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.  <b>4 баллов</b> Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.  <b>0 баллов</b> Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60	
Активность на лекционных занятиях		10	<p>10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя.  -1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.</p>
Результативность работы на практических занятиях		15	<p>Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения письменных заданий по дисциплине.  Выполнение заданий на практических работах (оценка умений – мах 5 баллов)  5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;  4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;  3 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;  2 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;  1 балл - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.</p>
Поощрительные баллы (написание статей, и т.д.)		15	<p><b>5 баллов ставится (максимальное количество баллов)</b>, если выполнены все требования  <b>4 балла</b> – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты.  <b>3 балла</b> – имеются существенные отступления от требований.  <b>2 балла</b> – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.  <b>0 баллов</b> – работа не выполнена</p>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
Итого		100	

При проведении итоговой аттестации «*дифференцированный зачет*» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает *дифференцированный зачет* по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость *дифференцированный зачет* не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче *дифференцированного зачета* к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на *дифференцированном зачете* и сумма баллов переводится в оценку.

### **Критерии и шкалы оценивания ответа на дифференцированном зачете**

Сдача дифференцированном зачете может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов. Итоговая успеваемость на дифференцированном зачете не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Вопрос билета	Количество баллов
Вопрос 1	до 5
Задача	до 5

#### ***Теоретический вопрос***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 балла** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**1 балл** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность

изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### **Оценивание задачи**

**5 баллов** Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла** Задачи решены с небольшими недочетами.

**3 балла**

**2 балла** Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

**1 балл** Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**0 баллов** Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:  
для дифференцированного зачета:

- «отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 70 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 54 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

## **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Методы оптимальных решений»**

### **Вопросы для коллоквиумов**

*Коллоквиум № 1 «Линейное программирование и ТЗ»*

1. Понятие экономико-математической модели. Основные типы экономико-математических моделей.
2. Основная задача линейного программирования. Допустимые и оптимальные редкие задачи линейного программирования.
3. Идея симплекс-метода. Стандартная, каноническая и общая форма задания системы ограничений задачи линейного программирования.
4. Переход от стандартного задания системы ограничений к каноническому.
5. Составление симплекс-таблицы №1.
6. Алгоритм перехода от симплекс-таблицы №1 к симплекс-таблице №2.
7. Критерии оптимальности для задач линейного программирования на  $\max$  и  $\min$ .
8. Транспортная задача (модель по критерию стоимости). Матрицы  $(C_{ij})$  и  $(X_{ij})$ . Закрытая и открытая модели.

9. Система ограничений транспортной задачи. Оптимальный план.
10. Построение первоначального плана транспортной задачи:
  - а) методом северо-западного угла,
  - б) методом минимального элемента,
  - в) методом аппроксимации.
11. Метод потенциалов улучшения первоначального плана транспортной задачи (цикл, потенциалы, необходимые и достаточные условия оптимальности плана перевозок транспортной задачи).
12. Алгоритм улучшения первоначального плана транспортной задачи методом потенциалов.

*Коллоквиум № 2 «Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений»*

1. Основные понятия теории игр. Платежная матрица.
2. Понятие игры с седловой точкой. Решение задачи теории игр в частных стратегиях.
3. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры.
4. Решение задачи теории игр в смешанных стратегиях (системы уравнений для 1 и 2 игроков).
5. Решение системы уравнений для 1 и 2 игроков в общем виде.
6. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев
7. Графический метод решения задачи теории игр.
8. Основная теорема теории матричных игр
9. Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтернатива, критерий, наилучшее решение
10. Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша)
11. Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица)

*Коллоквиум № 3 «Теория графов и сетевое планирование»*

1. Понятие ориентированного и неориентированного графов.
2. Свойства вершин и ребер графа. Теорема о сумме степеней вершин графа.
3. Понятие полного графа. Дополнение графа. Пример построения дополнения графа.
4. Пути и циклы графа. Необходимое и достаточное условие того, что граф является простым циклом.
5. Матрица смежности графа. Пример построения.
6. Матрица инцидентности графа. Пример построения.
7. Понятие дерева. Покрывающее дерево. Необходимые и достаточные условия того, что граф является деревом.
8. Задача коммивояжера.
9. Сетевая модель и ее основные элементы. Работа, событие, путь. Сетевой график.
10. Ошибки при построении сетевого графика.
11. Линейная диаграмма сетевого графика. Способ построения. Нахождение  $Z_{кр.}$  и  $t_{кр.}$

**Темы рефератов**

1. Анализ проблем. Построение дерева (графа) проблем.
2. Целевой анализ. Построение дерева целей.
3. Применение метода анализа иерархий для решения задач выбора.
4. Применение метода «Дельфи» для решения управленческих задач.
5. Применение метода когнитивного моделирования для построения прогнозных сценариев развития ситуации.
6. Разработка управленческого решения методом мозгового штурма.
7. Использование сценарного подхода при принятии управленческого решения.
8. Использование симплекс-метода при нахождении и анализе оптимального решения.
9. Использование метода потенциалов для оптимизации транспортных перевозок однородного продукта.
10. Разработка решения о назначении сотрудников для выполнения работ венгерским методом.
11. Применение метода дерева решений для достижения целей организации
12. Методы принятия коллективных решений.
13. Методы контроля выполнения решений.

14. Оценка эффективности управленческих решений.  
 15. Принятие решений в сфере управления запасами и поставками сырья и материалов на предприятии.

**Примерное содержание расчетно-графических работ**

**Расчетно-графическая работа № 1 «Линейное программирование»**

Строительная компания планирует сооружение домов типа  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  с однокомнатными, двухкомнатными и трехкомнатными квартирами. Один дом  $D_1$  состоит из 10 одно-, 50 двух- и 35 трехкомнатных квартир. Для домов  $D_2$ ,  $D_3$  эти цифры соответственно равны 20, 60, 10 и 15, 30, 5. Годовой план ввода жилой площади составляет не менее 700 однокомнатных, 2000 двухкомнатных и 600 трехкомнатных квартир. Требуется составить программу строительства так, чтобы выполнить годовой план с наименьшими затратами, если известно, что затраты на возведение одного дома  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  составляют соответственно 700, 400, и 300 тыс. руб

**Расчетно-графическая работа № 2 «Транспортная задача»**

**Задача 1**

Поставщик	Потребитель			Запасы груза
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
$A_1$	1	3	4	35
$A_2$	2	5	6	20
$A_3$	5	6	8	65
Потребность	30	50	40	

**Задача 2**

Поставщик	Потребитель			Запасы груза
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
$A_1$	1	3	2	55
$A_2$	4	5	6	25
$A_3$	1	7	6	35
Потребность	14	30	35	

**Расчетно-графическая работа № 3 «Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений»**

**Задача № 1**

Два предприятия производят продукцию и поставляют её на рынок региона. Они являются единственными поставщиками продукции в регион, поэтому полностью определяют рынок данной продукции в регионе.

Каждое из предприятий имеет возможность производить продукцию с применением одной из пяти различных технологий. В зависимости от качества продукции, произведённой по каждой технологии, предприятия могут установить цену реализации единицы продукции на уровне 10, 8, 6, 4 и 2 денежных единицы соответственно. При этом предприятия имеют различные затраты на производство единицы продукции (табл. 1.1).



Таблица 1.1

Затраты на единицу продукции, произведенной на предприятиях региона (д.е.).

Технология	Цена реализации единицы продукции, д.е.	Полная себестоимость единицы продукции, д.е.	
		Предприятие 1	Предприятие 2
I	10	5	8
II	8	4	6
III	6	1	1
IV	4	2	2
V	2	1	1

В результате маркетингового исследования рынка продукции региона была определена функция спроса на продукцию:

$$Y = 8 - 0,3 \cdot X,$$

где  $Y$  – количество продукции, которое приобретёт население региона (тыс. ед.), а  $X$  – средняя цена продукции предприятий, д.е.

Значения долей продукции предприятия 1, приобретенной населением, зависят от соотношения цен на продукцию предприятия 1 и предприятия 2. В результате маркетингового исследования эта зависимость установлена и значения вычислены (табл. 1.2).

Таблица 1.5

Доля продукции предприятия 1, приобретаемой населением в зависимости от соотношения цен на продукцию

Цена реализации 1 ед. продукции, д.е.		Доля продукции предприятия 1, купленной населением
Предприятие 1	Предприятие 2	
10	10	0,31
10	8	0,33
10	6	0,25
10	4	0,2
10	2	0,18
8	10	0,4
8	8	0,35
8	6	0,32
8	4	0,28
8	2	0,25
6	10	0,52
6	8	0,48
6	6	0,4
6	4	0,35
6	2	0,3
4	10	0,6
4	8	0,58
4	6	0,55
4	4	0,5
4	2	0,4
2	10	0,9
2	8	0,85
2	6	0,7
2	4	0,65
2	2	0,4

1. Существует ли в данной задаче ситуация равновесия при выборе технологий производства продукции обоими предприятиями?

2. Существуют ли технологии, которые предприятия заведомо не будут выбирать вследствие невыгодности?

3. Сколько продукции будет реализовано в ситуации равновесия? Какое предприятие окажется в выигрышном положении? Дайте краткую экономическую интерпретацию результатов решения задачи.

### Задача № 2

Молочный комбинат «Ставропольский» планирует выпуск новой продукции: пудинг и крем. Спрос на эти продукты не определен, но можно предположить, что он принимает одно из двух состояний (1 и 2). В зависимости от этих состояний прибыль комбината различна и определяется матрицей  $K$ :  $K = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 1 & 9 \end{pmatrix}$ . Найти оптимальное соотношение между объемами выпуска каждого из про-

дуктов, при котором комбинату гарантирована средняя прибыль при любом состоянии спроса.

### Задача № 3

Нефтяная компания собирается построить в районе крайнего севера нефтяную вышку. Имеется 4 проекта  $A, B, C$  и  $D$ .

Затраты на строительство (млн. руб.) зависят от того, какие погодные условия будут в период строительства. Возможны 5 вариантов погоды  $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ . Выбрать оптимальный проект для строительства используя критерии Лапласа, Вальда, Байеса с  $p_1 = 0,1; p_2 = 0,2; p_3 = 0,3; p_4 = 0,2; p_5 = 0,2$ , Сэвиджа и Гурвица при 0,6.

Матрица затрат имеет вид:

	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$
$A_1$	0	12	8	10	5
$A_2$	9	9	10	7	8
$A_3$	6	8	15	9	7
$A_4$	9	10	8	11	7

### Расчетно-графическая работа № 4 «Теория графов и сетевое планирование»

**Задание 1.** Для неориентированного графа, заданного матрицей инциденции, постройте: 1) изображение графа; 2) матрицу смежности; 3) список ребер.

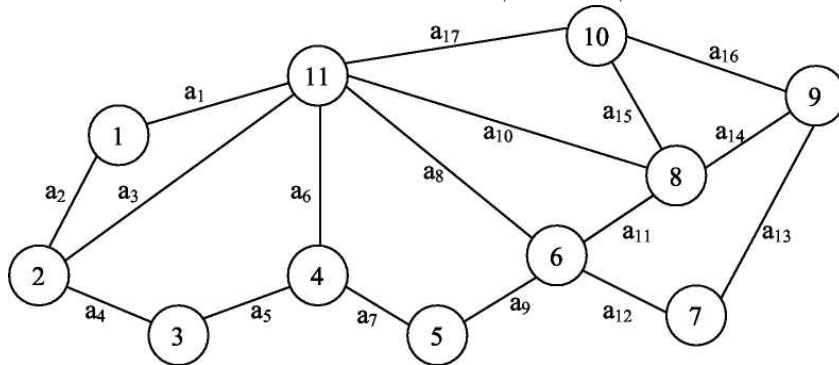
**Задание 2.** Ориентируйте ребра в направлении возрастания номеров вершин. Постройте изображение графа. Задайте полученный ориентированный граф:

1) матрицей смежности; 2) матрицей инциденции; 3) списком ребер.

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$
$p_1$	1			1	1					
$p_2$	1	1					1	1		
$p_3$			1	1						1
$p_4$	1	1					1		1	
$p_5$				1	1			1		
$p_6$					1	1				1

**Задание 3.** Районной администрацией принято решение о газификации одного из небольших сел района, имеющего 10 жилых домов.

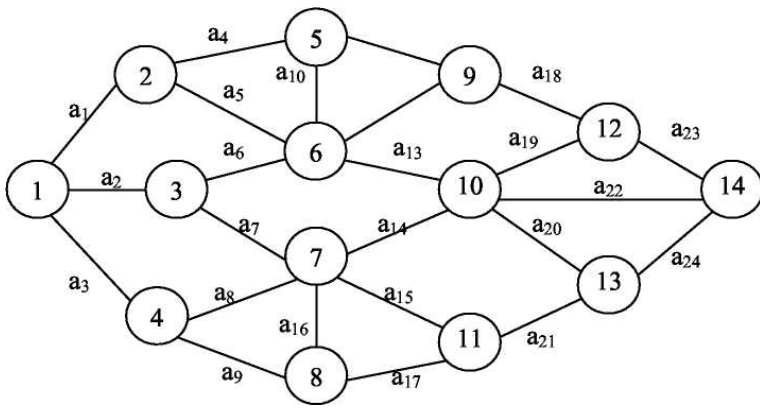
Расположение домов указано на рисунке. Числа в кружках обозначают условный номер дома. Узел 11 является газопонижающей станцией.



Разработайте такой план газификации села, чтобы общая длина трубопровода была наименьшей.

**Задание 4.** Транспортному предприятию требуется перевезти груз из пункта 1 в пункт 14. На рисунке показана сеть дорог и стоимость перевозки единицы груза между отдельными пунктами.

Определите маршрут доставки груза, которому соответствуют наименьшие затраты.



**Задание 5.** Составьте сетевой график выполнения работ и рассчитайте временные параметры по данным, представленным в таблице.

Содержание работы	Обозначение	Предыдущая работа	Продолжительность, дней
Исходные данные на изделие	$a_1$		$t_1$
Заказ комплектующих деталей	$a_2$	$a_1$	$t_2$
Выпуск документации	$a_3$	$a_1$	$t_3$
Изготовление деталей	$a_4$	$a_3$	$t_4$
Постановка комплектующих деталей	$a_5$	$a_2$	$t_5$
Сборка изделия	$a_6$	$a_4, a_5$	$t_6$
Выпуск документации на испытание	$a_7$	$a_3$	$t_7$
Испытание и приемка изделия	$a_8$	$a_6, a_7$	$t_8$

**Задание 6.** Постройте график работ, определите критический путь и стоимость работ до сжатия. Найдите критический путь и минимальную стоимость работ после сжатия.

Операция	Нормальный режим		Максимальный режим	
	продолжительность, дней	затраты, тыс. руб.	продолжительность, дней	затраты, тыс. руб.
1, 2	$a_{11}$	$b_{11}$	$a_{12}$	$b_{12}$
2, 3	$a_{21}$	$b_{21}$	$a_{22}$	$b_{22}$
2, 4	$a_{31}$	$b_{31}$	$a_{32}$	$b_{32}$
2, 5	$a_{41}$	$b_{41}$	$a_{42}$	$b_{42}$
3, 5	$a_{51}$	$b_{51}$	$a_{52}$	$b_{52}$
4, 5	$a_{61}$	$b_{61}$	$a_{62}$	$b_{62}$
5, 6	$a_{71}$	$b_{71}$	$a_{72}$	$b_{72}$

### Контрольные вопросы к дифференцированному зачету

1. Основные понятия и определения методов оптимального решения.
2. Общая постановка задачи методов оптимального решения.
3. Основные этапы методов оптимального решения.
4. Типичные классы задач и их классификация.
5. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.
6. Основная задача линейного программирования.
7. Целевая функция задачи линейного программирования.
8. Допустимое решение задачи линейного программирования.
9. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
10. Преобразование задачи, в которой ограничения представляют собой неравенства, к виду основной задачи линейного программирования.
11. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
12. Условия оптимальности данного допустимого решения.

13. Условие неразрешимости задачи линейного программирования из-за неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений.
14. Правило выбора разрешающего элемента при переходе в симплексном методе от одного базисного решения к другому.
15. Процесс составления первой симплексной таблицы.
16. Процесс преобразования симплексных таблиц.
17. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.
18. Может ли задача линейного программирования иметь более одного оптимального решения?
19. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.
20. Вид симметричной пары двойственных задач линейного программирования.
21. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.
22. Основное неравенство теории двойственности линейного программирования.
23. Транспортная задача.
24. Постановка задачи, ее структура.
25. Способы построения начального опорного плана.
26. Метод северо-западного угла.
27. Метод минимального элемента.
28. Метод потенциалов.
29. Задача о назначениях.
30. Транспортные сети.
31. Примеры сетевых транспортных задач.
32. Минимизация сети.
33. Задача о максимальном потоке.
34. Задача о кратчайшем пути.
35. Сетевое планирование и управление (СПУ).
36. Область применения СПУ.
37. Основа СПУ.
38. Классификация системы СПУ.
39. Диаграмма Ганта.
40. «Работа» в сетевом графике.
41. «Событие» в сетевом графике.
42. Правила построения сетевых графиков.
43. «Критический путь».
44. Вычисление раннего и позднего срока свершения события.
45. Резерв времени события, работы.
46. Ранний срок начала работы, его вычисление.
47. Поздний срок окончания работы, его вычисление.
48. Методы расчета параметров сетевых графиков.
49. Оптимизация сетевого графика.
50. Достоинства и недостатки СПУ.
51. Способы оптимизации сетевого графика.
52. Эффективность применения СПУ. Конфликт. Игровые модели.
53. Матричные игры и стратегии игроков.
54. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры.
55. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев.
56. Основная теорема теории матричных игр.
57. Игры  $2 \times 2$ , решение в чистых и смешанных стратегиях
58. Игры  $2 \times 1$  и  $1 \times 2$ , графический метод решения.
59. Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтернатива, критерий, наилучшее решение
60. Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша)
61. Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица)

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Методах оптимального решения».

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1. Аттетков Александр Владимирович Методы оптимизации : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. - Москва:Издательский Центр РИОР, 2019. - 270 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1002733>."

2. Гулай, Т. А. Экономико-математические методы оптимальных решений : учеб. пособие/Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова ; СтГАУ. - Ставрополь:Секвойя, 2019. - 5,81 МБ

3. Литвин, Д. Б. Методы оптимальных решений : учеб. пособие : Ч. 1/Д. Б. Литвин ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2021. - 0,98 МБ"

4. Мастяева Ирина Николаевна Методы оптимальных решений : Учебник; ВО - Бакалавриат/Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - Москва:ООО ""КУРС"", 2018. - 384 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=944821>.

5. Новиков Анатолий Иванович Экономико-математические методы и модели : Учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Российский университет кооперации. - Москва:Издательско-торговая корпорация ""Дашков и К"", 2020. - 532 с. - URL: <http://znaniium.com/catalog/document?id=358116>.

6. Сдвижков Олег Александрович Практикум по методам оптимизации : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Российский государственный университет туризма и сервиса. - Москва:Вузовский учебник, 2020. - 231 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1036460>."

7. Хуснутдинов Рашид Шайхеевич Экономико-математические методы и модели : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Москва:ООО ""Научно-издательский центр ИНФРА-М"", 2020. - 224 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1039180>."

### Дополнительная литература

8. Гармаш Александр Николаевич Экономико-математические методы в примерах и задачах : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - Москва:Вузовский учебник, 2013. - 416 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=416547>."

9. Доррер Георгий Алексеевич Методы и системы принятия решений : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Красноярск:Сибирский федеральный университет, 2016. - 210 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=978605>."

10. Ильченко, А. Н. Экономико-математические методы : учеб. пособие для студентов вузов по специальности ""Антикризисное упр."" и др. экон. специальностям. - М.:Финансы и статистика, 2006. - 288 с."

11. Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учеб. пособие/В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. - СПб.:Лань, 2011. - 352 с."

12. Экономико-математические методы и модели. Задачник : учеб.-практ. пособие для студентов по специальности ""Прикладная информатика (по областям)"" и др. специальностям/под ред. С. И. Макарова, С. А. Севастьяновой. - М.:КНОРУС, 2009. - 208 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Элементы теории графов и сетевого планирования [электронный полный текст] : рабочая тетрадь / Е. В. Долгих, А. Ф. Долгополова, С. В. Попова, Р. В. Крон, Н. Б. Смирнова, Н. Н. Тынянко ; СтГАУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : Агрус, 2010. - 1.68 МБ.

2. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Элементы теории игр и систем массового обслуживания [электронный полный текст] : рабочая тетрадь / А. Ф. Долгополова, Е. В. Долгих, Н. Н. Ты-

нянко, Н. Б. Смирнова, Р. В. Крон, С. В. Попова ; СтГАУ. - Ставрополь : Агрус, 2010. - 1.32 МБ.

3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Элементы линейного программирования и транспортная задача [электронный полный текст] : рабочая тетрадь / Е. В. Долгих, Р. В. Крон, А. Ф. Долгополова, С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Н. Н. Тынянко ; СтГАУ. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Ставрополь : Агрус, 2010. - 740 КБ.

4. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Элементы нелинейного и динамического программирования [электронный полный текст] : рабочая тетрадь / С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих, Р. В. Крон, А. Ф. Долгополова ; СтГАУ. - Ставрополь : Агрус, 2013. - 700 КБ.

5. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Элементы систем массового обслуживания [электронный полный текст] : рабочая тетрадь / Е. В. Долгих, С. В. Попова, Р. В. Крон, Н. Б. Смирнова ; СтГАУ. - Ставрополь : Агрус, 2013. - 1.62 МБ.

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

1. <http://www.psu.ru/nauka/elektronnye-publikatsii/uchebnye-posobiya-i-metodicheskie-materialy/p-m-simonov-ekonomiko-matematicheskoe-modelirovanie>
2. [http://www.lib.unn.ru/students/src/Pankratov\\_Bulaeva\\_Boldyrevskii.pdf](http://www.lib.unn.ru/students/src/Pankratov_Bulaeva_Boldyrevskii.pdf)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ymNb7mCMWv4>
4. <https://www.anylogistix.ru/inventory-optimization-and-planning-software-tool/>
5. <https://www.arbconsulting.ru/posts/modelirovanie-zapasov-syirya/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Профессиональный уровень экономиста во многом зависит от того, освоил ли он современный математический аппарат и умеет ли использовать его при анализе сложных экономических процессов и принятии управленческих решений. Поэтому в подготовке специалистов широкого профиля изучение методов оптимальных решений занимает фундаментальное место.

Математическая подготовка имеет свои особенности, связанные со спецификой экономических задач, а также с широким разнообразием подходов к их решению.

### **Методы и формы обучения**

Изучение дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических занятий и самостоятельную работу студентов.

Курс методов оптимального решения относится к дисциплинам базовой части цикла дисциплин, который рассчитан на 108 часа. Он опирается на знания по математике, полученные студентами на 1-ом курсе.

Курс «Методы оптимального решения» изучается в четвертом семестре. Последовательность изложения разделов и тем курса, количество часов на каждый раздел составляет в соответствии с потребностями в математическом аппарате других дисциплин согласно общему учебному плану.

На лекции отводится 186 часов.

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по методам оптимального решения. В лекциях сообщаются основные сведения по курсу "Методы оптимального решения", излагаются методические проблемы и способы их решения с опорой на предыдущие знания студентов по разделам математики и экономики. Лекции готовят студентов к критическому анализу литературы, математических программ, учебников на разных ступенях обучения. Студенты знакомятся с общим подходом изложения материала, общей картины мира с точки зрения экономико-математических методов. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности методов оптимального решения, ее методической структуры и их применения в экономике. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах.

Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляются на практических занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач.

На практические занятия отводится 36 часов. На практических занятиях, проводимых по группам, студент овладевает основными методами и приёмами решения задач, а также получает разъяснение теоретических положений курса. Практические задачи служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получение практических навыков решения математических задач. Занятия проходят с использованием рабочих тетрадей, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения курса и тем.

На самостоятельную работу отводится 54 часа. Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения методов оптимальных решений. Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий, расчетно-графических работ и освоения новых тем.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное и изученное в виде кратких ответов и докладов.

Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку расчетно-графических работ.

Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях;
- проверка выполнения письменных домашних заданий и расчетно-графических работ;
- проведение коллоквиумов;
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);
- промежуточная аттестация.

Оперативный контроль.

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

Рубежный контроль. В семестре проводится расчетно-графические работы.

Контроль за выполнением расчетно-графической работы проводится в два этапа:

1. предварительная проверка правильности письменного решения задания;
2. защита расчетно-графической работы.

Итоговый контроль. 4 семестр – дифзачет.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

***11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения***

Microsoft Windows Server STDCORE AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV  
16Licenses LevelE Additional-Product CoreLic

ABBYY FineReader 14 Business

Adobe Creative Cloud VIP (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro)

***11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения***

***11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства***

Kaspersky Total Security Russian Edition.

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p><b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</b>  <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Н-302)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 343 посадочных места, трибуна для лектора – 1 шт., президиум – 1 шт., видеостена из 25 бесшовный ЖК дисплеев Mercury Full HD 55” ширина-5,1 м высота - 2,9 м , АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Dell 21.5", Клавиатура + мышь , Источник бесперебойного питания 650ВА, Монитор ЖК размер экрана: Dell 21.5", широкоформатная матрица VA с разрешением 1920×1080, отношением сторон 16:9 - 3шт.,микрофонная система Restmoment RX-812 -1шт, Restmoment RX-D58 микрофон делегата -4шт.,АМС настенный громкоговоритель мониторингового типа - бшт., DSPPA микшер-усилитель - 1шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
2	<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b>  <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (Н-420)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 38 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Philips 23", Клавиатура + мышь - 25шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
3	<p><b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b></p>	
	<p><i>1. Аудитория для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (Г-Научная библиотека Ставропольского ГАУ)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт.,Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета</p>
4	<p><b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b>  <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (Н-420)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 38 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Philips 23", Клавиатура + мышь - 25шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
5	<p><b>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b>  <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (Н-420)</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 38 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Philips 23", Клавиатура + мышь - 25шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>



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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### **а) для слабовидящих:**

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую 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 промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации 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;

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

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

**д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины Методы оптимальных решений составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика и учебного плана по профилю/магистерской программе/специализации «Мировая экономика»

Автор (ы)

Крон Р. В., к.т.н., доцент

Рецензенты

Литвин Д. Б., к.т.н., доцент



Шibaев В. П., к.п.н., доцент

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» рассмотрена на заседании кафедры математика протокол № 10 от «12» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Зав. кафедрой



Крон Р. В., к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета протокол № 9 от «19» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Руководитель ОП

Н. В. Воробьева, к.э.н., доцент

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Методы оптимальных решений»**  
 по подготовке обучающегося по программе бакалавриата  
 по направлению подготовки

<b>38.03.01</b>	<b>Экономика</b>
код	Наименование направления подготовки
	Мировая экономика
	Профиль
<b>Форма обучения – очная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 час.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<b>Очная форма обучения:</b> лекции – 18 ч., в том числе практическая подготовка - 8 ч. практические (лабораторные) занятия – 36 ч., в том числе практическая подготовка – 16 ч., самостоятельная работа – 54 ч., в том числе практическая подготовка – 20 ч.
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» является формирование у студентов профессиональных навыков по изучению, анализу и оптимизации экономических процессов и систем, сводящихся к стандартным задачам исследования операций.
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Дисциплина Б1.Б.17 «Методы оптимальных решений» является дисциплиной базовой части и является обязательной к изучению дисциплиной.
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<b>Универсальные компетенции (УК)</b> УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач <b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b> ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач; ОПК-1.1 Применяет знания (на промежуточном уровне) экономики (экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты ОПК-1.2 Применяет знания экономических законов и методов экономических исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации <b>Профессиональные компетенции (ПК):</b> ПК-2 Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации ПК-2.1 Обосновывает и применяет статистические, экономико-математические, маркетинговые методы исследования внешней среды и деятельности организации, проводит расчеты финансово-экономических показателей, в т.ч. с использованием типовых методик и нормативно-правовых актов ПК-2.3 Рассчитывает показатели экономической эффективности организации труда, производства продукции, внедрения инновационных технологий и определяет резервы повышения эффективности деятельности организации, направления совершенствования форм организации труда и управления

<p><b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b></p>	<p><b>Знания:</b>  Способы просмотра, поиска и фильтрация данных, информации и цифрового контента. (УК-2.3)  Основные модели экономики, основные математические методы, используемые при экономических расчетах. (ОПК-1.1)  основные методы исследования экономических процессов в принятии решений средствами прикладной математики (ОПК-1.2)  экономико-математических методов и для исследования количественных и качественных показателей деятельности организации (ПК-2.1)  стандартные теоретические экономико-математические модели, анализирует и интерпретирует полученные результаты (ПК-2.3)</p> <p><b>Умения:</b>  Применять цифровые ресурсы в профессиональной деятельности для оценки информации, ее достоверности, строит логические умозаключения на основании поступающей информации и данных (УК-2.3)  Использовать математические методы при экономических расчетах и оптимизации процессов (ОПК-1.1)  выбирать, использовать, устанавливать границы применения и адекватность экономико-математических моделей и методов при анализе принятия решений (ОПК-1.2)  Использовать экономико-математические методы и для исследования количественных и качественных показателей деятельности организации. (ПК-2.1)  Строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и интерпретировать полученные результаты (У.5 А/02.6 08.043) (ПК-2.3)</p> <p><b>Навыки и/или трудовые действия:</b>  Поиск нужных источников информации и данных, восприятие, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач (УК-2.3)  Навыками построения оптимизационных моделей и механизмами их реализации. (ОПК-1.1)  навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей (ОПК-1.2)  Выбор и применение статистических, экономико-математических методов и маркетингового исследования количественных и качественных показателей деятельности организации (ТД.2 А/02.6 08.043) (ПК-2.1)  Строит стандартные теоретические экономико-математические модели, анализирует и интерпретирует полученные результаты (ПК-2.3)</p>
<p><b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b></p>	<p>Раздел 1. Линейное программирование и транспортная задача  Раздел 2. Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений  Раздел 3. Теория графов и сетевое планирование</p>
<p><b>Форма контроля</b></p>	<p><u>Очная форма обучения</u>: семестр 4 – зачет с оценкой</p>
<p><b>Автор(ы):</b></p>	<p>Крон Р. В., к.т.н., доцент</p>