

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Антипова Наталья Викторовна  
Должность: и.о. директора филиала  
Дата подписания: 20.02.2024 18:49:52  
Уникальный программный ключ:  
fae5412acb1bf810dc69e6bc004ac45622b84b3a

направленность

Приложение 3  
к основной профессиональной образовательной программе  
по направлению подготовки 38.03.01. «Экономика»  
направленность (профиль) программы «Бизнес статистика и аналитика»

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»**

**Улан-Баторский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 Исследование операций и методы оптимизации**

**Направление подготовки: 38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль) программы: «Бизнес статистика и аналитика»**

**Уровень высшего образования Бакалавриат**

**Год начала подготовки 2023**

Улан-Батор – 2023 г

**Составители:**

д.э.н., профессор, профессор кафедры  
ММвЭ

М.А. Халиков

к.э.н., доцент, заведующий кафедрой  
ММвЭ

Д.А. Максимов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Математических  
методов в экономике

протокол № 12 от «28» апреля 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>4</b>
Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	5
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>10</b>
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	10
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	11
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ .....	11
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ .....	11
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	11
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
<b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>12</b>
<b>IV. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....</b>	<b>13</b>

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» является овладение студентами экономико-математическими методами и математическими моделями исследования объектов микроэкономики и процессов, регулирующих рыночную среду, а также инструментальными и программно-алгоритмическими средствами экономико-математического анализа управленческих решений в сфере производства и потребления;

Задачами дисциплины являются:

1. Овладение методологией и методикой построения, анализа и применения математических моделей как для анализа текущего состояния, так и для оценки перспектив развития указанных подсистем;
2. Получение практических навыков работы с наиболее известными моделями, используемыми в экономической практике хозяйствующих субъектов.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации», относится к вариативной части учебного плана.

## Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	очная	очно-заочная	заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	<b>3 ЗЕТ</b>		
Объем дисциплины в акад. часах	<b>108</b>		
Промежуточная аттестация: форма	<i>Зачет</i>	-	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:</b>	<b>36</b>	-	-
1. Аудиторная работа (Ауд.), акад. часов всего, в том числе:	34	-	-
• лекции	18	-	-
• практические занятия	16	-	-
• лабораторные занятия	-	-	-

в том числе практическая подготовка	-	-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2	-	-
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР), всего:</b>	<b>72</b>	-	-
в том числе:	72		
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	-	-
• самостоятельная работа в семестре (СРс)	72	-	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-	-
• изучение ЭОР	-	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	-	-	-

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

<b>Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)</b>	<b>Результаты обучения (знания, умения)</b>
<i>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</i>	<i>УК-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	<i>УК-2.2 3-1 <b>Знает</b> основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности</i>
		<i>УК-2.2 У-1 <b>Умеет</b> проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений</i>
<i>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</i>	<i>ПК-1.3 Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</i>	<i>ПК-1.3 3-1 <b>Знает</b> математические методы, используемые при решении оптимизационных задач</i>
		<i>ПК-1.3 У-1 <b>Умеет</b> выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его</i>

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа	Всего					
Семестр 2												
Раздел 1. Введение												
1.	Тема 1. Исследование операций как наука Общее понятие об исследовании операций и математических методах исследования операций. История развития и использования методов. Вклад советской школы. Искусство моделирования: примеры оптимизационных экономических задач. Этапы исследования операций. Общая задача математического программирования, классификация задач математического программирования и соответствующих математических методов. Место и роль курса в общей системе подготовки экономистов.	2	2	-	-	12	14	ПК-1.3	Знает математические методы, используемые при решении оптимизационных задач  Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его	О.	К/р	-

2.	<p>Тема 2. Общая задача линейного программирования</p> <p>Общий вид задачи линейного программирования (ЗЛП). Основные определения (допустимое решение, допустимое множество, оптимальное решение). Экономические приложения (примеры типовых задач).</p> <p>Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графический метод решения простейших ЗЛП. Эквивалентные формы ЗЛП</p>	4	2	-	-	12	18	ПК-1.3	<p>Знает математические методы, используемые при решении оптимизационных задач</p> <p>Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его</p>	О.	<i>K/p</i>	-
3.	<p>Тема 3. Основные положения теории линейного программирования</p> <p>Выпуклые многогранные множества и множество допустимых решений ЗЛП: вершина множества, выпуклость множества допустимых решений, множество оптимальных решений, его выпуклость. Необходимый и достаточный признак вершины выпуклого многогранного множества. Теорема о представлении выпуклого многогранного множества. Базисное (опорное) решение ЗЛП. Связь между базисными решениями и вершинами допустимого множества. Теорема о существовании базисного решения. Теорема о разрешимости ЗЛП. Невырожденные и вырожденные ЗЛП.</p>	4	2	-	-	12	18	УК-2.2	<p>Знает основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности</p> <p>Умеет проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений</p>	О.	-	<i>Ан.о.</i>
Раздел 2. Задачи линейного программирования												

4.	<p>Тема 4. Метод последовательного улучшения плана (симплекс метод)  Общая геометрическая интерпретация симплекс-метода. Критерий оптимальности базисного решения ЗЛП. Признак неразрешимости ЗЛП. Возможности улучшения базисного решения. Первый алгоритм симплекс-метода. Сходимость метода для невырожденной ЗЛП.  Случай вырожденности: возможность заикливания, способы его устранения. Методы отыскания исходного базисного решения.  Модифицированный симплексметод (второй алгоритм симплексметода): вторая форма критерия оптимальности, алгоритм, симплексные таблицы.  Модифицированный симплексметод с мультипликативным представлением обратной матрицы. Сравнение первого и второго алгоритмов. Общие сведения о пакетах прикладных программ для ЗЛП.</p>	4	4	-	-	12	20	ПК-1.3	<p>Знает математические методы, используемые при решении оптимизационных задач</p> <p>Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его</p>	О.	<i>K/p</i>	-
----	--	---	---	---	---	----	----	--------	---	----	------------	---



5.	<p>Тема 5. Теория двойственности в линейном программировании и ее экономические приложения</p> <p>Понятие двойственности, пары взаимно двойственных (сопряженных) задач, правила их построения. Первая теорема двойственности (о существовании оптимальных решений пары двойственных задач) и ее экономическая интерпретация. Вторая теорема двойственности (теорема равновесия): условия дополняющей нежесткости, оптимальные оценки как оценки ограничений, использование теоремы для решения пары двойственных задач. Переменные двойственной задачи и функция Лагранжа для ЗЛП, экономическая интерпретация второй теоремы двойственности. Теорема о маргинальных значениях и ее экономическая интерпретация. Задача производственного планирования в постановке Канторовича, объективно обусловленные оценки.</p>	2	4	-	-	12	18	ПК-1.3	<p>Знает математические методы, используемые при решении оптимизационных задач</p> <p>Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его</p>	О.	<i>K/p</i>	-
6.	<p>Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования</p> <p>Экономические задачи, сводящиеся к задачам целочисленного программирования. Общая идея методов отсечения. Метод Гомори для полностью целочисленной задачи. Метод «ветвей и границ» и его применение для задачи о коммивояжере.</p>	2	2	-	-	12	16	УК-2.2	<p>Знает основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности</p> <p>Умеет проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений</p>	О.	<i>K/p</i>	-
<b>Итого</b>		18	16	-	-	72	106					

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### Основная литература

1. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели: учебник для бакалавров /

А. И. Новиков. — 3-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2020. - 532 с. - ISBN 978-5-394-03782-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091109>

2. Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN

978-5-16-005313-4. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1039180>

##### Дополнительная литература:

1. Мастяева, И. Н. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - ISBN 978-5-

905554-24-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944821>

2. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 7-е изд, — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2019. - 398 с - ISBN 978-5-394-02736-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091193>

3. Ващекин, А. Н. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под редакцией Е. В. Царьковой. — Москва :

Российский государственный университет правосудия, 2019. — 158 с. — ISBN 978-593916-716-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94185.html>

4. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451297>

5. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-36988. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/406453>

### **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. <http://systems-analysis.ru/modelling.html> Системный анализ. Справочноинформационный сайт. Раздел «Моделирование».
2. <http://ecsocman.hse.ru/text/16214162> - Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент

### **ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

1. Халиков М.А. "Методы оптимизации" (электронный образовательный ресурс, размещённый в ЭОС РЭУ им. Г.В. Плеханова) <http://lms.rea.ru>

### **ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

1. <http://www.gks.ru> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
2. <http://www.iep.ru/ru/publikacii/categories.html> Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент
3. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России
4. <http://www.fedsfm.ru/opendata> - База открытых данных Росфинмониторинга
5. <https://www.polpred.com> - Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ"

### **ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал (информационная система)
2. <http://www.grandars.ru/student/vysshaya-matematika/matematicheskie-metody/> Энциклопедия экономиста. Раздел «Экономико-математические методы»

### **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень информационных технологий, программного обеспечения</b>
1	Отечественная операционная система
2	Прикладной пакет документов

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (*практические занятия, лабораторные занятия*):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации;
  - компьютерным классом.
  - для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования:

помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

## **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Положение о курсовых работах (проектах) в ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова".
- Методические рекомендации по составлению и оформлению междисциплинарного проекта.
- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов.

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

Виды работ	Максимальное количество баллов
------------	--------------------------------

Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация ( <i>зачет</i> )	40
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний, обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

#### **IV. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

##### **Тематика курсовых работ**

Курсовая работа по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» не предусмотрена.

##### **Вопросы к зачету**

1. Примеры задач линейного программирования (транспортная задача, задача о смесях, задача о фанерном цехе, задача оптимизации плана производства, динамическая задача планирования производства).
2. Понятие задачи линейного программирования. Различные формы ее записи и их эквивалентность.
3. Геометрический метод решения простейших задач линейного программирования.
4. Опорные точки допустимого множества канонической задачи линейного программирования. Основная идея симплекс-метода.

5. Описание симплекс-метода.
6. Методы поиска начальной опорной точки.
7. Понятие вырожденности в теории линейного программирования.
8. Двойственная задача ЛП. Основные теоремы теории двойственности для задач линейного программирования.
9. Понятия и примеры целочисленных задач линейного программирования (задача "о рюкзаке", задача выбора на множестве взаимозависимых альтернатив, задача производственного планирования с элементами производственных затрат, задача оптимальной диспетчеризации работ на одном станке).
10. Понятия и примеры целочисленных задач линейного программирования (задача оптимальной диспетчеризации работ на одном станке).
11. Общая идея методов отсечения, метод отсекающих плоскостей Гомори.
12. Общая схема методов ветвей и границ.
13. Метод ветвей и границ для решения целочисленных задач линейного программирования.
14. Стандартная транспортная задача. Транспортная задача, как задача ЛП. Критерий линейной независимости столбцов матрицы ограничений.
15. Критерий базисного решения для допустимого решения СТЗ. Критерий невырожденности опорного плана СТЗ. Критерий невырожденности СТЗ.
16. Метод «северо-западного угла» нахождения начального опорного плана СТЗ. Метод потенциалов решения СТЗ.
17. Постановка задачи транспортного типа со смешанными ограничениями (ЗСО). Сведение ЗСО к задаче о перевозках (ЗП). Сведение ЗП к транспортной задаче с запрещенными перевозками (ТЗП). Сведение ТЗП к стандартной транспортной задаче (СТЗ).
18. Основные понятия теории сетевого планирования. Критический путь. Критические работы. Минимальное время наступления события.
19. Модели распределения ресурсов на сетях и сетевых графиках с учетом неопределенных факторов и риска.
20. Метод динамического программирования (основные элементы и схема решения, примеры задач).
21. Задача о замене оборудования (динамическое программирование и сетевая интерпретация).
22. Задача о выборе оптимального множества авиарейсов.
23. Решение задачи о минимальном маршруте методом динамического программирования.
24. Решение сепарабельной целочисленной задачи распределения ресурсов методом динамического программирования.

25. Основные идеи и теоретические основы имитационного моделирования (моделирование дискретных и непрерывных случайных величин).
26. Принципы анализа многошаговых ситуаций, задача с выбором оптимальной стратегии участия в тендере. Использование программы TreePlan.
27. Модель динамического межотраслевого баланса как задача ЛП.
28. Различные формы записи задач ЛП (стандартная, каноническая, общая) и их эквивалентность (приемы взаимосведения).
29. Графический метод решения задач ЛП.
30. Выпуклые множества, теорема о выпуклости допустимого множества задачи ЛП, крайние точки, базисные решения задачи ЛП, оценка количества базисных решений.
31. Теорема о существовании допустимого базисного решения.
32. Теоремы об эквивалентности множества крайних точек допустимого множества и множества допустимых базисных решений.
33. Теорема о достижимости оптимального значения в одной из крайних точек.
34. Теоретические основы симплекс-метода (базисные и свободные переменные модели, симплекс - разности, условия оптимальности выбора, условия допустимости выбора).
35. Вырожденные и невырожденные базисные решения, проблема закливания симплекс - метода.
36. Схема реализации симплекс метода в виде симплекс - таблиц (построение начальной симплекс – таблицы, переход к новой таблице, критерий завершения метода, критерий определения отсутствия конечного решения).
37. Метод искусственных переменных для нахождения начального базисного решения (критерий отсутствия допустимых решений).

### Типовая структура зачетного задания

<i>Наименование оценочного средства</i>		<i>Максимально е количество баллов</i>
Вопрос 1. Задача о замене оборудования (динамическое программирование и сетевая интерпретация)		10
Вопрос 2. Понятие задачи линейного программирования. Различные формы ее записи и их эквивалентность		10
При производстве четырех изделий используются 3 группы оборудования. Данные об используемой технологии приведены в табл. 1.		20
Группа оборудования	Затраты времени на производство одного изделия, (станко-ч.)	Фонд времени работы

	1-го вида	2-го вида	3-го вида	4-го вида	оборудования, (станко-ч.)	
А	1,5	1	2,4	1	2000	
Б	1	5	1	3,5	8000	
В	1,5	3	3,5	1	5000	
Балансовая прибыль (руб./шт.)	5,24	7,3	8,34	4,18		
Требуется найти вариант производственной программы, обеспечивающий максимальную балансовую прибыль.						

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	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-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>Знает верно и в полном объеме:</b> основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности; математические методы, используемые при решении оптимизационных задач	<b>Продвинутый</b>
		ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения	ПК-1.3 Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью	<b>Умеет верно и в полном объеме:</b> проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений; выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его	
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения,	УК-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	<b>Знает с незначительными замечаниями:</b> основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности; математические методы, используемые при решении	<b>Повышенный</b>



		<p>исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</p>	<p>ресурсов и ограничений</p> <p>ПК-1.3 Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</p>	<p>оптимизационных задач</p> <p><b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений; выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его</p>	
<b>50 – 69 баллов</b>	<b>«удовлетворительно»/ «зачтено»</b>	<p>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</p> <p>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</p>	<p>УК-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ПК-1.3 Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</p>	<p><b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</b> основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности; математические методы, используемые при решении оптимизационных задач</p> <p><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений; выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его</p>	<b>Базовый</b>
<b>менее 50 баллов</b>	<b>«неудовлетворительно»/ «не зачтено»</b>	<p>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</p> <p>ПК-1. Способен анализировать,</p>	<p>УК-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ПК-1.3 Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между</p>	<p><b>Не знает на базовом уровне:</b> основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности; математические методы, используемые при решении оптимизационных задач</p> <p><b>Не умеет на базовом уровне:</b> проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при</p>	<b>Компетенции не сформированы</b>

		обосновывать и выбирать решения	ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью	принятии решений; выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя его	
--	--	---------------------------------------	---	---	--

