

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Сочинский государственный университет»

**СОГЛАСОВАНО**  
 Декан факультета ЭиПУ  
 Е.К. Воробей  
 « 6 » августа 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Проректор по УРиКОД  
 В.П. Ермакова  
 « 6 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

<b>Шифр и направление подготовки</b>	38.03.01 Экономика
<b>Квалификация (степень) выпускника</b>	БАКАЛАВР (бакалавр, магистр, и т.п., согласно лицензии)
<b>Профиль подготовки</b>	<b>ФИНАНСЫ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕСОМ</b> (наименование программы бакалавриата/магистратуры/специалитета/аспирантуры)
<b>Форма обучения</b>	<b>ОЧНАЯ</b> (очная, заочная, очно-заочная)
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ</b> (название)
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	<b>ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ</b> (название)
<b>Год набора</b>	2021

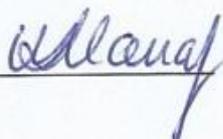
Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4 семестр	108/3	18	18	-	72	-	Зачет
<b>Итого:</b>	108/3	18	18	-	72	-	Зачет

Сочи 2021 г.

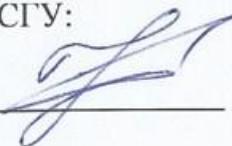
Лист согласования рабочей программы дисциплины: Методы оптимальных решений

Рабочую программу составил (и):   
Игнатенко А.М., старший преп. кафедры ПМиИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

Заведующий кафедрой  /Макарова И.Л./

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует  
библиотечному фонду СГУ:

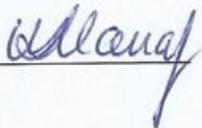
Директор НОБ  /Мысина Е.С./

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и  
методического обеспечения  Васильченко В.В.  
подпись Ф.И.О.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2022/2023 учебный год.  
В программу внесены дополнения и (или) изменения: нет.

Заведующий кафедрой  /Макарова И.Л./

Рабочая программа переутверждена на 2023/2024 учебный год.  
В программу внесены дополнения и (или) изменения: нет.

Заведующий кафедрой   
ПОДПИСЬ

КОПЫРИН А.С.

Рабочая программа переутверждена на 2024/2025 учебный год.  
В программу внесены дополнения и (или) изменения: нет.

Заведующий кафедрой   
ПОДПИСЬ

КОПЫРИН А.С.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины: Методы оптимальных решений являются формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков принятия эффективных управленческих решений; овладение методами самостоятельного построения адекватных исследуемым процессам экономико-математических моделей и их оптимизации при наличии определенных ситуационных условий и ресурсных ограничений с использованием современных информационно-компьютерных средств и технологий; умение обоснованно определять оптимальную стратегию в условиях неопределенности и риска; выполнение анализа оптимального использования материальных, финансовых и информационных ресурсов; рационализация научного прогнозирования, мониторинга, контроля и учета в современных условиях социально-экономической деятельности; освоение многошаговых операций управления при существовании альтернативных стратегий; нахождение экстремальных решений при сетевом планировании.

**Задачи** дисциплины: овладение студентами основными математическими методами оптимизации принимаемых решений, ознакомление с их особенностями, областями применения и методикой использования как эффективного инструмента практической работы при проектировании и разработке систем и технологий, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий; формирование компетенций в области расчетно-экономической, аналитической и организационно-управленческой деятельности, позволяющих решать оптимизационные задачи на основе информационной и библиографической культуры и использовать основные методы дисциплины в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной.

Таблица 1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Основы проектной деятельности Математика Информатика Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Эконометрика Маркетинг Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика Компьютерные технологии в инклюзивном образовании

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач	Знать: основные разделы теории оптимизации и моделей оптимизационных решений. Уметь: анализировать методы оптимизации и оптимизировать экономические процессы. Владеть: основными методами оптимальных решений для решения практических задач.
	УК-1.2 - Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Знать: основные подходы к оптимальному решению экономических задач. Уметь: корректно поставить оптимизационную задачу. Владеть: основными методами оптимизации для выбора оптимального способа решения поставленной задачи.
	УК-1.3 - Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений	Знать: фундаментальные основы теории исследования операций; основные методы анализа и моделирования, необходимые для решения профессиональных задач. Уметь: применять методы оптимизации и экспериментального исследования для решения профессиональных задач. Владеть: навыками применения Методов оптимизации и математического инструментария для решения профессиональных задач.

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Таблица 3 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Контактная работа			СРС
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Раздел 1. Линейное программирование (тема 1)	10	2	2	–	6
2	Раздел 1. Линейное программирование (тема 2)	26	4	4	-	18
3	Раздел 2. Введение в теорию парных матричных игр (темы 3-4)	24	4	4	–	16
4	Раздел 3. Транспортная задача (тема 5)	10	2	2	–	6
5	Раздел 3. Транспортная задача (темы 6)	26	4	4	-	18
6	Раздел 4. Графы и сети (тема 7)	12	2	2	–	8
	<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	<b>Тема 1.</b> Основные положения оптимизации значений функционально зависимых переменных. Математическая модель задачи линейного программирования (ЗЛП)	Локальные и глобальные экстремумы. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов функции нескольких переменных. Особенность локального экстремума выпуклой функции. Условные экстремумы. Составные части модели задачи математического программирования. Постановка ЗЛП. Основная теорема линейного программирования. Типизация и свойства решений ЗЛП. Множество альтернативных решений ЗЛП при возможности двух оптимальных решений ЗЛП.
2	<b>Тема 2.</b> Симплекс-метод решения ЗЛП	Требования к математической модели ЗЛП для ее решения основным симплекс-методом. Форма расчетной таблицы для решения ЗЛП симплекс-методом. Критерий оптимального базиса решения ЗЛП. Алгоритмы решения ЗЛП основным, двойственным и смешанным симплекс-методом.
3	<b>Тема 3.</b> Двойственность в	Модель пары двойственных ЗЛП. Понятие теневой цены. Правила построения двойственной задачи по заданной

	линейном программировании	прямой задаче ЗЛП. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. Решение и постоптимизационный анализ решения пары двойственных задач: выявление по оптимальному решению одной из пары двойственных ЗЛП дефицитности или избыточности ресурса, рентабельности или нерентабельности производства тех или иных видов продукции
4	<b>Тема 4.</b> Статистические игры: оптимизация решения в условиях риска и в условиях неопределенности	Определение статистической игры. Критерий Байеса для принятия решения в статистической игре в условиях риска. Критерии принятия решения в статистической игре в условиях неопределенности: критерий недостаточного основания Лапласа, максиминный критерий Вальда, критерий минимального риска Сэвиджа, критерий Гурвица
5	<b>Тема 5.</b> Формализация транспортной задачи (ТЗ). Закрытая и открытая модели ТЗ	Постановка ТЗ. Открытая и закрытая модели ТЗ. Теорема о существовании решения ТЗ. Сведение открытой модели ТЗ к закрытой. Система ограничений в ТЗ. Определения числа базисных неизвестных в ТЗ. Форма расчетной таблицы для решения ТЗ. Методы построения начального опорного плана: метод северо-западного угла, метод двойного предпочтения, метод минимального элемента, метод аппроксимации Фогеля.
6	<b>Тема 6.</b> Решение ТЗ при дополнительных ограничениях	Основные дополнительные ограничения и их учет в расчетной таблице решения ТЗ. Решение ТЗ при условии запрещенных поставок, обязательных поставок, ограничения снизу числа единиц поставляемого груза, ограничения сверху числа единиц поставляемого груза
7	<b>Тема 7.</b> Формализация графовых моделей систем. Экстремальное дерево. Матричное задание графов	Определение неориентированных и ориентированных графов. Отношения смежности и инцидентности. Основные элементы и структуры в графовых моделях. Построение экстремального дерева.

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	<b>Тема 1.</b> Основные положения оптимизации значений функционально зависимых переменных. Математическая модель задачи линейного программирования (ЗЛП)	Понятие математической модели. Общая, стандартная и каноническая формы записи математической модели ЗЛП. Приемы перехода от одной формы записи математической модели ЗЛП к другой. Предпочтительный и допустимый виды канонической формы математической модели ЗЛП.
2	<b>Тема 2.</b> Симплекс-метод решения ЗЛП	Реализация алгоритмов основного, двойственного и смешанного симплекс-метода при решении задач линейного программирования. Математическая модель ЗЛП с использованием искусственных неизвестных. Особенности основного симплекс-метода при наличии в модели ЗЛП искусственных неизвестных

3	<b>Тема 3.</b> Двойственность в линейном программировании	Обращенный базис и симплекс-множители. Расчетные формулы использования модернизированного симплекс-метода. Алгоритм модифицированного симплекс-метода. Использование модифицированного симплекс-метода при анализе чувствительности оптимального плана к изменению объемов ресурсов; включению в производство нового вида продукции; изменению цен на реализуемую продукцию; возникновению дополнительного ограничения
4	<b>Тема 4.</b> Статистические игры: оптимизация решения в условиях риска и в условиях неопределенности	Понятие парной матричной игры с нулевой суммой. Чистые и смешанные стратегии игроков; активные стратегии; определение решения игры. Цена игры. Верхняя и нижняя цена игры. Решение парной матричной игры с седловой точкой. Теоремы теории парных матричных игр с нулевой суммой. Решение парной матричной игры с нулевой суммой графическим методом. Решение в смешанных стратегиях парной матричной игры с невырожденной платежной матрицей методом пропорциональных миноров. Сведение решения парной матричной игры с нулевой суммой к решению ЗЛП
5	<b>Тема 5.</b> Формализация транспортной задачи (ТЗ). Закрытая и открытая модели ТЗ	Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов. Нахождение потенциалов поставщиков и получателей груза. Критерий оптимальности решения ЗЛП, полученного методом потенциалов. Цикл пересчета для перехода к новому опорному плану ТЗ. «0-поставка» в опорных планах и циклах пересчета ТЗ. Алгоритм решения ТЗ методом дифференциальных рент.
6	<b>Тема 6.</b> Решение ТЗ при дополнительных ограничениях	Оценка поставщиков груза. Определение промежуточной ренты. Критерий оптимальности решения ЗЛП, полученного методом дифференциальных рент. Решение при открытой модели ТЗ.
7	<b>Тема 7.</b> Формализация графовых моделей систем. Экстремальное дерево. Матричное задание графов	Матрица инцидентий и матрица смежности вершин для орграфа и неориентированного графа. Составление матриц по графу и построение графа по его матрице

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
1	<b>Тема 1.</b> Основные положения оптимизации значений функционально зависимых переменных. Математическая модель задачи линейного программирования (ЗЛП)	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
2	<b>Тема 2.</b> Симплекс-метод решения ЗЛП	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
3	<b>Тема 3.</b> Двойственность в линейном программировании	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
4	<b>Тема 4.</b> Статистические игры: оптимизация решения в	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.

	условиях риска и в условиях неопределенности	
5	<b>Тема 5.</b> Формализация транспортной задачи (ТЗ). Закрытая и открытая модели ТЗ	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
6	<b>Тема 6.</b> Решение ТЗ при дополнительных ограничениях	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
7	<b>Тема 7.</b> Формализация графовых моделей систем. Экстремальное дерево. Матричное задание графов	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

Не предусмотрены

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.2.1 Литература

1. Васильчук, В. Ю. Методы оптимальных решений: учебное пособие / В. Ю. Васильчук. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет: ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0876-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86431.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

2. Джафаров, К. А. Методы оптимальных решений: учебное пособие / К. А. Джафаров. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 77 с. — ISBN 978-5-7782-2526-8. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45386.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

3. Кулешова, Т. А. Теория игр в принятии оптимальных решений: учебное пособие / Т. А. Кулешова, М. В. Облаухова. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 63 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84082.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

4. Методы принятия оптимальных решений. Часть 1: учебное пособие / Р. М. Безбородникова, С. Т. Денисова, Т. А. Зеленина, [и др.]; под редакцией А. Г. Реннера. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 245 с. — ISBN 978-5-7410-1562-9. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69912.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

5. Пятецкий, В. Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений: моделирование принятия решений: учебное пособие / В. Е. Пятецкий, В. С. Литвяк, И. З. Литвин. — Москва: МИСиС, 2014. — 133 с. — ISBN 978-5-87623-849-8. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56567.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

6. Слиденко, А. М. Методы оптимальных решений в примерах и задачах: учебное пособие / А. М. Слиденко, Е. А. Агапова. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 163 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72699.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

7. Соловьева, С. И. Методы оптимальных решений: учебное пособие / С. И. Соловьева, Т. Т. Баланчук, Л. А. Литвинов. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин) : ЭБС АСВ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-

5-7795-0717-2. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68789.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

8. Шевцова, Ю. В. Методы принятия оптимальных решений в экономике: практикум / Ю. В. Шевцова. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90592.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

#### 4.2.2 Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

Таблица 4 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

№	Наименование СПБД
1	Консультант Плюс: справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст: электронный. Наименование ИИС 1 Электронная библиотека Сочинского государственного университета: база данных. – Сочи, [2017- ]. – URL: <a href="http://lib.sutr.ru/">http://lib.sutr.ru/</a> (дата обращения: 10.12.2021). – Текст : электронный.

#### 4.2.3 Нормативные документы (при наличии)

#### 4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Таблица 5 – Интернет-ресурсы и электронные информационные источники

№	Наименование интернет-ресурсов и электронных информационных источников
1	IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание « <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a> ». – Саратов, [2010-]. – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
2	Комплект Сочинского государственного университета / ЭБС «Консультант студента» ; ООО «Политехресурс» – Электронная библиотека технического вуза. – Москва: Политехресурс, 2013 -. – URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-138.html">http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-138.html</a> (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3	Электронная библиотека Grebennikon / Издательский дом «Гребенников». – Москва, 1993. – . – URL: <a href="https://www.grebennikov.ru/">https://www.grebennikov.ru/</a> (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

### 4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине.

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Записать приведенную математическую модель задачи линейного программирования (ЗЛП) в стандартном виде с минимизацией целевой функции.

2. Записать заданную модель ЗЛП в канонической форме с предпочтительными переменными.
3. Записать общее решение ЗЛП в случае альтернативного оптимума, если известны два опорных плана  $x_1^* = (x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14})$ ,  $x_2^* = (x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24})$ , являющихся оптимальными.
4. Решить ЗЛП графическим методом.
5. Решить ЗЛП основным симплекс-методом.
6. Решить ЗЛП двойственным симплекс-методом.
7. Решить ЗЛП смешанным симплекс-методом.
8. Решить ЗЛП, используя метод искусственного базиса.
9. Используя модифицированный симплекс-метод, по известной модели и оптимальной симплекс-таблице исходной задачи найти решение ЗЛП при добавлении новой переменной (заданы соответствующие технологические коэффициенты и коэффициент при этой переменной в целевой функции).
10. Используя модифицированный симплекс-метод, по известной модели и оптимальной симплекс-таблице исходной задачи найти решение ЗЛП при изменении значений свободных членов ограничений.
11. Используя модифицированный симплекс-метод, по известной модели и оптимальной симплекс-таблице исходной задачи найти решение ЗЛП с измененными значениями коэффициентов целевой функции.
12. Используя модифицированный симплекс-метод, по известной модели и оптимальной симплекс-таблице исходной задачи найти решение ЗЛП при дополнительном ограничении на управляемые переменные.
13. Записать пару двойственных задач для модели ЗЛП, заданной в общей форме.
14. Выявив доминирующие и дублирующие стратегии игроков парной матричной игры с нулевой суммой, уменьшить размер платежной матрицы и найти решение данной игры.
15. По седловой точке платежной матрицы  $A$  найти оптимальное решение парной игры.
16. Найти решение парной матричной игры графическим методом, если платежная матрица  $A$  определяет только две стратегии первого игрока.
17. Найти решение парной матричной игры графическим методом, если платежная матрица  $A$  определяет только две стратегии второго игрока.
18. Найти решение парной матричной игры с платежной матрицей  $A$  методами линейного программирования или методом пропорциональных миноров преобразованной платежной матрицы.
19. Используя критерий Байеса, найти по платежной матрице  $A$  наиболее предпочтительную стратегию «экономиста» в статистической игре в условиях риска, если вероятности состояний «природы»:  $p_1(b_1); p_2(b_2); p_3(b_3); p_4(b_4)$ .
20. Используя критерии выбора оптимальной стратегии в статистической игре (принцип недостаточного основания Лапласа, максиминный критерий Вальда, критерий минимального риска Сэвиджа, критерий Гурвица), определить, в какое предприятие (стратегии «экономиста»  $a_1, a_2, a_3$ ) следует вложить инвестиции, если известны ожидаемые прибыли (платежная матрица  $A$ ) в зависимости от трех возможных состояний конъюнктуры на рынке (стратегии «природы»  $b_1, b_2, b_3$ ).
21. Построить закрытую модель транспортной задачи.
22. Составить опорный план транспортной задачи различными методами и сравнить финансовые издержки при этих планах.
23. Определить опорный план транспортной задачи методом двойного предпочтения и построить цикл пересчета для свободной клетки  $(ij)$ .
24. Решить транспортную задачу методом потенциалов или методом дифференциальных рент.
25. Решить транспортную задачу с условием обязательной поставки  $x_{ij} = a$  методом дифференциальных рент.

26. Составить расчетную таблицу для решения заданной транспортной задачи при дополнительных ограничениях:  $x_{ij} = a$ ,  $x_{pq} \geq b$ ,  $x_{st} \leq c$ .
27. Найти минимальный общий вес ребер экстремального дерева, построенного для указанных вершин, если заданы веса ребер, которыми можно попарно связать эти вершины.
28. Найти максимальный общий вес ребер экстремального дерева, построенного для указанных вершин, если заданы веса ребер, которыми можно попарно связать эти вершины.
29. Используя алгоритм Фалкersona, упорядочить вершины орграфа.
30. Составить матрицы инцидентий и смежности вершин графа.
31. По матрице смежности вершин построить орграф с упорядоченными вершинами.
32. По матрице инцидентий построить орграф с упорядоченными вершинами.
33. Построить граф по его матрице смежности вершин или матрице инцидентий.
34. Найти решение задачи коммивояжера.
35. Упорядочить вершины сети и сформировать на ней поток максимальной мощности, указать разрез минимальной пропускной способности.
36. Определить по сетевому графику минимальное время выполнения всего комплекса работ и выделить критический путь.
37. Найти оптимальный вариант капиталовложений в предприятия, если известен дополнительный доход в зависимости от объема вкладываемых в их развитие средств.

## 5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

В ходе обучения основными видами учебных занятий являются лекции и практические занятия. В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

Конкретные задания по изучению учебного материала по прочитанным лекциям в порядке подготовки к практическим занятиям студенты получают от преподавателя, который ведёт эти формы занятий. Характер и количество задач, решаемых на практических занятиях, определяются преподавателем, ведущим занятия. Желательно, чтобы студент кратко законспектировал основные положения, самостоятельно приобрел навыки в решении задач.

Самостоятельная работа студентов включает изучение рекомендованной литературы при подготовке к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. В процессе изучения дисциплины выполняются домашние задания по закреплению знаний, полученных на лекциях и практических занятиях. Их целью является приобретение студентами навыков принятия решений на примере конкретных ситуаций. В качестве контрольно-развивающих форм используется групповое обсуждение, устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач.

Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки решения ими учебных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки с дальнейшим групповым обсуждением.

#### **Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям.**

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Internet.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы. При подготовке целесообразно на основе изучения рекомендованной литературы выписать в конспект основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий, выполнить контрольную работу.

### **Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.**

При организации самостоятельной работы следует обратить особое внимание на регулярность изучения литературы. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронно-библиотечных систем или другие Интернет-ресурсы. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект. Постарайтесь разобраться с непонятным материалом, в частности новыми терминами и понятиями. Кратко перескажите содержание изученного материала. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана. Показатели оценки результатов: краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.

### **Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету.**

При подготовке к зачету необходимо руководствоваться рабочей программой по дисциплине. Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе, выносятся на самостоятельное изучение.

На зачете студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на зачете студенту разрешено пользоваться программой по курсу. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студента к полному высказыванию по данной теме в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и выполнения домашнего задания;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненного домашнего задания.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются:

- наличие помещений для СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие учебно-методических материалов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы (методические указания по выполнению СРС).

Самостоятельная работа студента по изучению дисциплины включает следующие виды работ: изучение материала, изложенного на лекции; изучение материала, вынесенного на практические занятия; подготовка к практическим занятиям, выполнение курсового проекта.

Основная задача самостоятельной работы – углубленное изучение разделов курса, нормативно-правовых документов в области экономики сферы услуг. Основу самостоятельной работы студента составляет выполнение заданий по завершению изучения каждой темы курса. Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает несколько этапов, что позволит лучше усвоить проеденный материал.

Работу целесообразно начинать с изучения конспекта лекций и материалов учебника, затем следует приступать к выполнению заданий. Формой отчётности являются устный опрос, обсуждение.

Дисциплина должна быть обеспечена учебно-методической литературой в объеме, достаточном для проведения всех предусмотренных видов учебных занятий.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен учебно-методической литературой по изучаемой дисциплине.

### **5.3 Особенности преподавания дисциплины**

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- Лекция – учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

- Практическая работа – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

- Самостоятельная работа студента, предусматривает выполнение работы – задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода.

- Преподавание дисциплины опирается на современный подход к обучению и ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; специализированная аудитория, оснащенная интерактивной доской, проектором, ноутбуком, доской настенной комбинированной; ноутбук, мультимедийный проектор.

2. Практические занятия: аудитория для проведения практических занятий на 30 посадочных мест, ноутбук, мультимедийный проектор.

3. Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, принтером, сканером, ксероксом; рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (библиотека, компьютерные классы).

4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Дистанционная поддержка дисциплины.

Для передачи раздаточного материала к практическим занятиям, домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта.

При реализации дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№	Перечень ПО
1	Microsoft Windows.
2	Microsoft Office
3	Архиватор 7-zip.
4	Справочно-правовая система Консультант Плюс

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

### **5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине,

позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**38.03.01 «Экономика»**  
**Профиль подготовки бакалавра «Финансы и управление бизнесом»**  
**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины  
**Методы оптимальных решений**  
*Дисциплина обязательной части*  
*Очная форма обучения*

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	3/108
Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков принятия эффективных управленческих решений; овладение методами самостоятельного построения адекватных исследуемым процессам экономико-математических моделей и их оптимизации при наличии определенных ситуационных условий и ресурсных ограничений с использованием современных информационно-компьютерных средств и технологий; умение обоснованно определять оптимальную стратегию в условиях неопределенности и риска; выполнение анализа оптимального использования материальных, финансовых и информационных ресурсов; рационализация научного прогнозирования, мониторинга, контроля и учета в современных условиях социально-экономической деятельности; освоение многошаговых операций управления при существовании альтернативных стратегий; нахождение экстремальных решений при сетевом планировании.
Содержание дисциплины	1. Линейное программирование 2. Введение в теорию парных матричных игр 3. Транспортная задача 4. Графы и сети
Формируемые компетенции (коды)	УК-1
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	УК-1.1. Демонстрирует знание принципов сбора, отбора и обобщения информации, методологии системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Анализирует и систематизирует разнородные данные, осуществляет процедуры анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Применяет навыки научного поиска и практической работы с источниками информации; методами принятия решений.
Дисциплины, участвующие в формировании компетенции	Основы проектной деятельности Математика Информатика Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Эконометрика Маркетинг Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика Компьютерные технологии в инклюзивном образовании
Образовательные технологии	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента
Форма промежуточной аттестации	Зачет