

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.06.2022 12:28:52  
Уникальный программный ключ:  
24f866be2aca164840368cb3c509a0531e605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрена  
в заседании кафедры

15.11.2021 г.  
протокол № 4  
И.о. зав. кафедрой Кислицын Е.В.

Утверждена  
Советом по учебно-методическим вопросам  
и качеству образования  
15 декабря 2021 г.  
протокол № 4  
Председатель Карх Д.А.  
(подпись)



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Методы оптимизации и моделирование экономических систем
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль	Инжиниринг предприятий и информационных систем
Форма обучения	очная
Год набора	2022

Разработана:  
Доцент, к.ф.м.н.  
Сазанова Л.А.

Екатеринбург  
2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>4</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>10</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>11</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)
ПС	

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических и практических знаний в области создания и использования оптимизационных экономических моделей, постановок и решения задач математического программирования и сетевого планирования, задач теории оптимального управления и Теории игр.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 5						
Зачет с оценкой	144	42	14	28	102	4

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИД-1.ОПК-1 Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.

<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования профессиональной деятельности;</p>	<p>ИД-2.ОПК-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p>
	<p>ИД-3.ОПК-1 Иметь практический опыт: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;</p>	<p>ИД-1.ОПК-6 Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p>
	<p>ИД-2.ОПК-6 Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p>
	<p>ИД-3.ОПК-6 Иметь практический опыт: проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий</p>

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов

	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 5		144					
Тема 1.	Примеры постановок оптимизационных задач. Общая и основная задачи линейного программирования. Графический	30	4	8		18	
Тема 2.	Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.	30	2	8		20	
Тема 3.	Транспортная задача.	28	2	8		18	
Тема 4.	Сетевые методы решения оптимизационных задач	26	4	4		18	
Тема 5.	Использование методов оптимизации для решения задач теории оптимального управления и теории	30	2			28	

### 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Темы 1-2	Домашняя контрольная работа (приложение 6)	Домашняя контрольная работа включает 3 задания по темам 1-2.	10 баллов
Темы 3-4	Тест (приложение 4)	Тест состоит из 12 вопросов с вариантами ответов.	5 баллов
Тема 5	Контрольная работа (приложение 4)	Контрольная работа состоит из двух задач.	10 баллов
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
5 семестр (ЗаО)	Билет для зачета с оценкой	Билет состоит из 1 теоретического вопроса и 1 практического задания	100 баллов

## ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49% и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49% и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

<p>Тема 1. Примеры постановок оптимизационных задач. Общая и основная задачи линейного программирования. Графический метод решения.</p> <p>Методология экономико-математического и компьютерного моделирования. Математические методы оптимизации. Примеры оптимизационных задач экономико-математического моделирования: задача планирования производства продукции, задача о составлении оптимального рациона, задача о раскрое материала, задача о назначениях. Линейное программирование как часть математического программирования. Понятие изменяемых переменных, области допустимых значений, ограничений модели, целевой функции. Постановки общей и основной (канонической) задач линейного программирования. Переход от общей задачи к основной</p> <p>Реализация графического метода решения задачи линейного программирования.</p>
<p>Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.</p> <p>Алгоритм симплекс-метода решения общей задачи линейного программирования. Методы искусственного базиса. Реализация метода программными средствами.</p>
<p>Тема 3. Транспортная задача.</p> <p>Постановка транспортной задачи. Понятие открытой и закрытой транспортной задачи. Методы нахождения первого допустимого базисного решения. Метод потенциалов решения транспортной задачи.</p>
<p>Тема 4. Сетевые методы решения оптимизационных задач</p> <p>Понятие о сетевых задачах. Постановка задачи минимизации сети для конечных сетей. Общая схема решения задачи минимизации сети методом построения связных и несвязных множеств. Формализованный алгоритм решения задачи минимизации сети методом построения связных и несвязных множеств. Постановка задачи минимизации пути для конечных сетей. Общая схема решения задачи минимизации пути для конечных сетей итерационным методом. Примеры экономических ситуаций применения метода.</p> <p>Введение в метод сетевого планирования и управления (СПУ). Структурное планирование или сетевое представление проектов (программ). Расчет сетевой модели. Алгоритм определения критического пути и критического времени в сетевой модели проекта в методе СПУ. Определение резервов времени в методе СПУ.</p>
<p>Тема 5. Использование методов оптимизации для решения задач теории оптимального управления и теории игр.</p> <p>Краткая история появления и развития дисциплин Математическая теория оптимального управления и Теория игр. Основная терминология. Постановка задачи оптимального управления для непрерывного процесса. Постановка задачи оптимального управления для дискретного процесса. Задача о быстродействии. Примеры игровых задач в управлении. Оптимизационные модели экономической динамики</p>

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Примеры постановок оптимизационных задач. Общая и основная задачи линейного программирования. Графический метод решения.</p> <p>Методология экономико-математического и компьютерного моделирования. Математические методы оптимизации. Примеры оптимизационных задач экономико-математического моделирования: задача планирования производства продукции, задача о составлении оптимального рациона, задача о раскрое материала, задача о назначениях. Линейное программирование как часть математического программирования. Понятие изменяемых переменных, области допустимых значений, ограничений модели, целевой функции. Постановки общей и основной (канонической) задач линейного программирования. Переход от общей задачи к основной</p> <p>Реализация графического метода решения задачи линейного программирования.</p>
--

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.

Алгоритм симплекс-метода решения общей задачи линейного программирования. Методы искусственного базиса. Реализация метода программными средствами.

Постановка двойственной задачи линейного программирования. Соотношения между оптимальными решениями прямой и двойственной задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи.

Тема 3. Транспортная задача.

Постановка транспортной задачи. Понятие открытой и закрытой транспортной задачи. Методы нахождения первого допустимого базисного решения. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

Задача о назначениях как транспортная модель. Модификации транспортных задач.

Тема 4. Сетевые методы решения оптимизационных задач

Понятие о сетевых задачах. Постановка задачи минимизации сети для конечных сетей. Общая схема решения задачи минимизации сети методом построения связных и несвязных множеств. Формализованный алгоритм решения задачи минимизации сети методом построения связных и несвязных множеств. Постановка задачи минимизации пути для конечных сетей. Общая схема решения задачи минимизации пути для конечных сетей итерационным методом. Примеры экономических ситуаций применения метода.

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 1. Примеры постановок оптимизационных задач. Общая и основная задачи линейного программирования. Графический метод решения.

Изучение основной и дополнительной литературы по теме. Разбор практических примеров. Выполнение практических работ. Подготовка к лабораторным занятиям.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственная задача линейного программирования.

Изучение основной и дополнительной литературы по теме. Разбор практических примеров. Выполнение практических работ. Подготовка к лабораторным занятиям.

Тема 3. Транспортная задача.

Изучение основной и дополнительной литературы по теме. Разбор практических примеров. Выполнение практических работ. Подготовка к лабораторным занятиям.

Тема 4. Сетевые методы решения оптимизационных задач

Изучение основной и дополнительной литературы по теме. Разбор практических примеров. Выполнение практических работ. Подготовка к лабораторным занятиям.

Тема 5. Использование методов оптимизации для решения задач теории оптимального управления и теории игр.

Изучение основной и дополнительной литературы по теме. Разбор практических примеров. Выполнение практических работ. Подготовка к лабораторным занятиям.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ  
Не предусмотрено.

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
Материалы не размещаются.

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
Не предусмотрено.

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
Не предусмотрено.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сайт библиотеки УрГЭУ**  
<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

1. Хуснутдинов Р. Ш. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 224 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1039180>

2. Аттетков А.В., Зарубин В.С. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательский Центр РИО, 2019. - 270 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1002733>

3. Гетманчук А.В., Ермилов М.М. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018. - 186 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1093144>

4. Власов М. П., Шимко П.Д. Моделирование экономических систем и процессов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 336 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/983584>

#### **Дополнительная литература:**

1. Балдин К.В., Брызгалов Н.А. Математическое программирование [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018. - 218 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/415097>

2. Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013. - 167 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/558878>

3. Куликова О. В., Кныш А. А. Приложение информационных технологий для решения задач оптимизации в экономике [Электронный ресурс]: электронный учебник. - Екатеринбург: [б. и.], 2019. - 1 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/19/e496.pdf>

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии 30.09.2023.

Microsoft Office 2016. Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии 30.09.2023.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

#### **Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии - без ограничения срока

Справочно-правовая система Консультант+. Договор № 163/223-У/2020 от 14.12.2020. Срок действия лицензии до 31.12.2021

#### **Онлайн курс «Технологии управления бизнесом (часть 1: Математические методы в экономике)»**

<https://openedu.ru/course/spbstu/BUSMAT/>

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.